

MASSNAHMEN ZUR BEKÄMPFUNG BINNENSCHIFFFAHRTSBEDINGTER
BELASTUNGEN VON BINNENWASSERSTRASSEN UND IHRE
ÖKONOMISCHEN AUSWIRKUNGEN AUF DIE BINNENSCHIFFFAHRT

Michael Alfs

1976

MASSNAHMEN ZUR BEKÄMPFUNG BINNENSCHIFFFAHRTSBEDINGTER
BELASTUNGEN VON BINNENWASSERSTRASSEN UND IHRE
ÖKONOMISCHEN AUSWIRKUNGEN AUF DIE BINNENSCHIFFFAHRT

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des akademischen Grades eines
Doctor rerum politicarum (Dr. rer. pol.)
an der Ludwig-Maximilians-Universität München



vorgelegt
von
Michael Alfs

1976



Referent: Professor Dr. Karl Oettle

Korreferent: Professor Dr. Karl Ruppert

Promotionsabschlußberatung: 26. Juli 1976

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Abkürzungsverzeichnis	IV
Verzeichnis der Tabellen	VII
Verzeichnis der Darstellungen	VIII
 EINLEITUNG	 1
 A. GEWÄSSERSCHUTZRELEVANTE ASPEKTE DER BINNENSCHIFFFAHRT	 6
I. Wassergütwirtschaft und Gewässerschutz	7
1. Hydrologische, limnologische und wasserwirtschaftliche Grundlagen	7
2. Die auferverkehrlichen Nutzungen der Binnenwasserstraßen und damit ver- bundene Gewässerbelastungen	16
II. Belastungen der Binnenwasserstraßen durch die Binnenschifffahrt	42
1. Die Binnenschifffahrt und ihre Ver- kehrswege	42
2. Arten binnenschifffahrtsbedingter Gewässerbelastungen	52
3. Technische Möglichkeiten der Be- kämpfung binnenschifffahrtsbedingter Gewässerbelastungen	75
III. Zur Problematik der Ermittlung binn- schifffahrtsbedingter Gewässerschäden	83
 B. ZIELE UND MASSNAHMEN ZUR BEKÄMPFUNG BINNENSCHIFFFAHRTSBEDINGTER BELASTUN- GEN VON BINNENWASSERSTRASSEN	 96
I. Probleme der Formulierung eines opera- tionalen Zielkatalogs	96
1. Zur Bedeutung schutzpolitischer Ziele	99

	Seite
2. Zur Bedeutung verkehrspolitischer Ziele	118
3. Zur Bedeutung raumwirtschafts- und energiewirtschaftspolitischer Ziele	125
II. Mögliche Maßnahmen und ihre Eignung zur Bekämpfung binnenschiffahrtsbedingter Gewässerbelastungen	133
1. Sozialpädagogische Maßnahmen	136
2. Ökonomische Maßnahmen	142
a) Planerische Mittel	144
b) Öffentliche Finanzierungshilfen	148
c) Erhebung von Abgaben	158
d) Vermarktung von Verschmutzungsrechten	167
e) Öffentliche Investitionen	170
3. Rechtliche Maßnahmen	174
III. Zur Auswahl eines Maßnahmenbündels	181
C. WIRTSCHAFTLICHE AUSWIRKUNGEN MÖGLICHER MASSNAHMEN AUF DIE BINNENSCHIFFFAHRT	189
I. Auswirkungen auf Binnenschiffahrtsbetriebe	192
1. Auswirkungen auf den Gegenstand und die Kapazitäten von Binnenschiffahrtsbetrieben	192
2. Auswirkungen auf die Organisationsstruktur von Binnenschiffahrtsbetrieben	208
3. Auswirkungen auf die Finanzierungsmöglichkeiten von Binnenschiffahrtsbetrieben	211
4. Auswirkungen auf Standort und Bedienungsgebiet von Binnenschiffahrtsbetrieben	215
II. Auswirkungen auf Binnenschiffahrtsmärkte und damit verbundene Wirtschaftsräume	218
1. Mögliche Veränderungen der Konkurrenzstruktur	220

	Seite
a) Auswirkungen auf das Angebot an Verkehrsleistungen der Bin- nenschiffahrt	220
b) Auswirkungen auf die Nachfrage nach Verkehrsleistungen der Binnenschiffahrt	232
2. Auswirkungen auf Teilmärkte des Binnenschiffsverkehrs und damit ver- bundene Wirtschaftsräume	239
D. KONSEQUENZEN FÜR EINE RATIONALE BUN- DESDEUTSCHE UND EUROPÄISCHE VERKEHRS- POLITIK	253
I. Die Notwendigkeit einer internationalen Regelung	254
II. Konsequenzen für die politische Einfluß- nahme auf den Wettbewerb zwischen den Verkehrszweigen	255
1. Zur Berücksichtigung der von den verschiedenen Verkehrszweigen ver- ursachten sozialen Kosten und gestif- teten sozialen Nutzen	256
2. Konsequenzen für eine zukünftige Verkehrsteilung	261
Literaturverzeichnis	266

Abkürzungsverzeichnis

AbfG	Abfallbeseitigungsgesetz
ADNR	Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par voie de navigation intérieure
AER	American Economic Review
AER, P+P	American Economic Review, Papers and Proceedings
Arge RHEIN	Arbeitsgemeinschaft der Länder zur Reinhaltung des Rheins
BGB	Bürgerliches Gesetzbuch
BGBI	Bundesgesetzblatt
BFuP	Betriebswirtschaftliche Forschung und Praxis
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BinSchStrO	Binnenschiffahrtsstraßenordnung
BMI	Bundesminister des Innern
BSB	Biochemischer Sauerstoffbedarf
BSBG	Binnenschiffahrts-Berufgenossenschaft
BSchG	Binnenschiffahrtsgesetz
BSchUO	Binnenschiffs-Untersuchungsordnung
BSchVG	Binnenschiffsverkehrsgesetz
BStBl	Bundessteuerblatt
BVM	Bundesverkehrsministerium
BWaStrG	Bundeswasserstraßengesetz
CEE	Communauté Economique Européenne
CEMT	Conférence Européenne des Ministres de Transport
DetG	Detergentiengesetz
DGM	Deutsche Gewässerkundliche Mitteilungen
DonauschPVO	Donauschiffahrtpolizeiverordnung
DVGW	Deutscher Verein der Gas- und Wasserfachmänner
DVWG	Deutsche Verkehrswissenschaftliche Gesellschaft
DVZ	Deutsche Verkehrs-Zeitung
ECE	Economic Commission for Europe

EG	Europäische Gemeinschaften
EGStGB	Einführungsgesetz zum Strafgesetzbuch
EstÄndG	Einkommensteuer-Änderungsgesetz
EstDVO	Einkommensteuer-Durchführungsverordnung
EstG	Einkommensteuergesetz
FEG	Föderation Europäischer Gewässerschutz
GdED	Gewerkschaft der Eisenbahner Deutschlands
GVBl	Gesetz- und Verordnungsblatt
GWF	Das Gas- und Wasserfach
ha	Hektar
Ifo-Institut	Ifo-Institut für Wirtschaftsforschung e. V.
IV	Internationales Verkehrswesen
kg	Kilogramm
l	Liter
LAWA	Länderarbeitsgemeinschaft Wasser
Mill.	Millionen
Mrd.	Milliarden
MoselSchPVO	Moselschiffahrtpolizeiverordnung
MW	Megawatt (elektrisch)
MWth	Megawatt (thermisch)
N. F.	Neue Folge
OECD	Organization for Economic Co-operation and Development
o. J.	ohne Jahr
o. O.	ohne Ort
o. V.	ohne Verfasser
RheinSchUO	Rheinschiffs-Untersuchungsordnung
RheinSchPVO	Rheinschiffahrtpolizeiverordnung
SchwAfV	Schweizerisches Archiv für Verkehrswissenschaft
SJoE	Swedish Journal of Economics
SWV	Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
t	Tonne

tkm	Tonnenkilometer
Vol.	Volume
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
ZfB	Zeitschrift für Betriebswirtschaft
ZfbF	Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung
ZfBW	Zeitschrift für Binnenschifffahrt und Wasserstraßen
ZfBW, RS	Zeitschrift für Binnenschifffahrt und Wasserstraßen, Rechtssammlung
ZfV	Zeitschrift für Verkehrswissenschaft

Verzeichnis der Tabellen

	Seite
Tabelle 1: Übersicht über die Wasserentnahme aus Bundeswasserstraßen im Jahre 1970	23
Tabelle 2: Güteklassen von Oberflächengewässern	25
Tabelle 3: Die Entwicklung der deutschen Binnenflotte nach Schiffstypen 1960 - 1975	44
Tabelle 4: Aufteilung der deutschen Binnenflotte nach dem Alter der Binnenschiffe (Stand: 1. Januar 1974)	45
Tabelle 5: Von den Verkehrsträgern im Jahre 1974 beförderte Güter nach wichtigen Güterarten	47
Tabelle 6: Unfallursachen bei Schiffsunfällen auf den Bundeswasserstraßen im Jahre 1973	70
Tabelle 7: Schiffsunfälle auf den Binnenwasserstraßen der Bundesrepublik Deutschland 1972 - 1974	94
Tabelle 8: Tankschiffsunfälle mit Ladungsverlusten auf den Binnenwasserstraßen der Bundesrepublik Deutschland 1972 - 1974	94
Tabelle 9: Zahl der Binnenschiffahrtsunternehmen in der Bundesrepublik Deutschland nach Ladekapazitätsgrößenklassen	223
Tabelle 10: Verkehrsverflechtung ausgewählter Wasserstraßengebiete 1974	241

Verzeichnis der Darstellungen

	Seite
Darstellung 1: Verschmutzung von Oberflächen- gewässern in der Bundesrepublik Deutschland	17
Darstellung 2: Schema der Wasserversorgung, Abwasserbehandlung und -ableitung in der Bundesrepublik Deutschland	22
Darstellung 3: Das mitteleuropäische Wasserstra- ßennetz	50
Darstellung 4: Bundeswasserstraßen	51
Darstellung 5: Formale Bestimmung eines gesamt- wirtschaftlichen Optimums zwischen Umweltbelastungen und Vermeidungs- kosten	109

EINLEITUNG

Probleme der Wasserverschmutzung bestehen seit Jahrhunderten. Die Beschäftigung mit der Reinhaltung der Gewässer war in früheren Zeiten zu-
meist Ausdruck der Besorgnis um die Gesundheit der Menschen, wobei vor
allem die sanitären Verhältnisse Beachtung fanden.¹⁾ In der Gegenwart steht
ein gestiegenes Interesse an der quantitativen wie auch an der qualitativen
Verfügbarkeit des Wasservorrats im Vordergrund.²⁾

Die ständig zunehmenden Ansprüche einer wachsenden Bevölkerung haupt-
sächlich in den Verdichtungsgebieten sind durch die Entwicklung und Expansion
neuer industrieller Wassernutzungen aber auch durch vermehrten häuslichen
Wasserbedarf gekennzeichnet. Darüber hinaus gewinnen weitere Bedürfnisse
und Erwartungen an Bedeutung, die mit der Nutzung der Gewässer für Frei-
zeit und Erholungszwecke der Menschen, ebenso aber auch mit einer allge-
meinen höheren Einschätzung von ästhetischen Aspekten der Umweltnutzung
verbunden sind.

Trotz intensiver Bemühungen der Wasserwirtschaft und des Einsatzes er-
heblicher menschlicher wie finanzieller Potenzen spiegelt die bis heute ständig
zunehmende Verschmutzung der Gewässer das Versagen eines Versuchs wi-
der, für die Mehrheit der Bevölkerung zufriedenstellende Lebensbedingungen
zu schaffen. "Wenngleich das Ausmaß der bedrohten Lebensbedingungen ge-
genwärtig nicht quantifiziert werden kann und die langfristigen Umwelt-
schäden noch nicht hinlänglich bekannt sind, darf doch als sicher gelten,

1) Vgl. Klein, L.: Aspects of River Pollution, New York 1975, S. 8.

2) Vgl. Kneese, A.V., Bower, B.T.: Introduction, in: Environmental Qua-
lity Analysis, Theory and Method in the Social Sciences, hrsg. von
A.V. Kneese und B.T. Bower, Baltimore, London 1972, S. 4.

daß der natürliche Lebensstandard bereits jetzt durch immaterielle Verluste erkaufte wird."¹⁾

Es blieb bei uns lange Zeit unberücksichtigt, daß die Gewässer nicht als freies Gut zu gelten haben, das kostenlos und unbegrenzt jeder Nutzung offen steht, sondern daß es sich hierbei um ein Gemeinschaftsgut handelt, das eine begrenzte natürliche Ressource darstellt und im Interesse der Allgemeinheit bewirtschaftet werden muß. So wurde bis in die Gegenwart und wird noch heute eine Nutzung der Gewässer betrieben, die zusammen mit den damit verbundenen Gewässerverunreinigungen weitgehend einen "Raubbau an natürlichen Kräften der menschlichen Umwelt und an der menschlichen Gesundheit"²⁾ bedeutet. Der Raubbau an natürlichen Ressourcen wird vor allem im Hinblick darauf bedeutsam, daß durch ihn "Lebensgrundlagen künftiger Generationen um gegenwärtiger Vorteile willen verzehrt werden."³⁾

Die Einsicht, ob der begrenzten Verfügbarkeit natürlicher Ressourcen und der derzeitigen Belastung der Gewässer, darf aber unseres Erachtens nicht zu dem Schluß führen, sämtliche umweltschädigenden Gewässernutzungen einzustellen. Es soll vielmehr eine "haushälterische Nutzung"⁴⁾ unserer Lebensgrundlagen angestrebt und eine Synthese zwischen Ökologie und

1) Kentner, W.: Verkehrsökologie - Die Lehre von den Beziehungen zwischen Verkehr und Umwelt, Vortrag, gehalten am 16. 3. 1972 vor der Bezirksvereinigung der DVWG, abgedruckt in: Schriftenreihe der DVWG, H. D 33, o.O., o.J. (Köln 1972), S. 6.

2) Oettle, K.: Die haushälterische Nutzung natürlicher Hilfsquellen als gesellschafts- und wirtschaftspolitische Aufgabe, in: Natur und Landschaft, 44. Jg., 1969, H. 4, S. 82.

3) Ebenda, S. 82.

4) Ebenda, S. 82.

Ökonomie¹⁾ gefunden werden. Dabei muß auch der Verkehr Berücksichtigung finden, da er sowohl natürliche Ressourcen nutzt als auch die Umwelt belastet.

Der Verkehr stellt in unserer heutigen Industriegesellschaft einen Faktor dar, der zur Versorgung der Menschen mit materiellen Gütern und somit auch zu deren Lebensqualität beiträgt. Gleichzeitig schmälert er diese Lebensqualität, indem er immaterielle Güter vernichtet.²⁾

Der Schutz menschlichen Lebens und natürlicher Ressourcen ist auch für den Wirtschaftszweig Verkehr zur Notwendigkeit geworden. Dies muß sowohl von der Gesellschafts- und Wirtschaftspolitik als auch von den wissenschaftlichen Beratern der Politik und hier insbesondere der Verkehrspolitik beachtet werden.³⁾ Wenn dabei auch die Verkehrszweige (wie etwa der motorisierte Individualverkehr) im Mittelpunkt des Interesses stehen, deren Umweltbelastungen schon heute zu Notständen verschiedenster Art führen, dürfen andere, weniger umweltbelastende Verkehrszweige, nicht unberücksichtigt bleiben.

Zu letzteren gehört auch die Binnenschifffahrt und hier wiederum die Güterschifffahrt, auf die sich die folgende Betrachtung bezieht. Sie kann sowohl

1) Unter Ökologie kann die "Lehre von den Haushalten der Natur", unter Ökonomie die "Kunst der Haushaltsführung" verstanden werden.
Kentner, W.: a.a.O., S. 3.

2) Hägerstrand, T.: Der Einfluß des Verkehrs auf die Lebensqualität, in: Der Verkehr im Jahrzehnt 1980 - 1990, Fünftes internationales Symposium über Theorie und Praxis der Verkehrswirtschaft, Athen, 22. - 25. Oktober 1973, hrsg. von der CEMT, Paris 1974, S. 55 ff.

3) Vgl. hierzu auch Oettle, K.: Verantwortung und Gefährdung der wissenschaftlichen Berater im Verkehrswesen, in: Festschrift zum 50-jährigen Bestehen des Instituts für Verkehrswissenschaft an der Universität zu Köln, hrsg. von R. Willeke, Düsseldorf 1971, S. 27 ff.

im Vergleich zu anderen Verkehrszweigen, was die gesamte Umweltbelastung betrifft, als auch im Vergleich zu anderen Wasserverschmutzungen, was die Gewässerbelastung betrifft, als relativ wenig umweltbelastender Verkehrszweig angesehen werden. Dies, obwohl sie zur Ölverschmutzung und zur thermischen Belastung der Gewässer einen maßgeblichen Beitrag leistet. Dennoch scheint es unseres Erachtens ungerechtfertigt, aus diesen Gründen die Gewässerbelastungen durch die Binnenschifffahrt zu vernachlässigen. Führten diese Belastungen in der Vergangenheit noch zu keinen wasserwirtschaftlichen Notständen, muß dennoch auf den Schiffsverkehr eingewirkt werden, um gravierende Schäden zu vermeiden. Gerade der geringe Reversibilitätsgrad von Gewässerschäden erfordert die vorbeugende Einbeziehung aller gegenwärtigen wie potentiellen Gefährdungen.

Ausgehend von den derzeitigen Belastungen der Binnenwasserstraßen, die wir zunächst untersuchen werden, wollen wir versuchen, mögliche Maßnahmen zu finden, die zur Bekämpfung der binnenschifffahrtsbedingten Gewässerbelastungen geeignet erscheinen. Die zu erwartenden Auswirkungen dieser Maßnahmen auf die Binnenschifffahrt müssen vor allem durch die Verkehrspolitik, aber auch durch andere Teile der öffentlichen Politik berücksichtigt werden.

In Teil A der Arbeit soll eine Bestandsaufnahme der gegenwärtigen Verschmutzungen der Binnenwasserstraßen vorgenommen werden. Dabei sind zunächst einige naturwissenschaftliche Zusammenhänge hydrologischer, limnologischer und wasserwirtschaftlicher Art zu besprechen. Sie stellen die Grundlage für die Beurteilung der verschiedenen Nutzungen der Gewässer

und der Bedeutung der damit zum Teil verbundenen Gewässerbelastungen dar. Im Mittelpunkt dieses ersten Teils stehen die Belastungen der Binnenwasserstraßen durch die Binnenschifffahrt. Danach sollen einige technische, meist schiffbautechnische Möglichkeiten der Bekämpfung dieser Belastungen aufgezeigt werden.* Abschließend wollen wir auf die Problematik der Ermittlung binnenschifffahrtsbedingter Gewässerschäden eingehen.

In Teil B wird auf der Grundlage der in Teil A aufgezeigten Gewässerbelastungen versucht, Ziele zu formulieren und Maßnahmen zu ermitteln, die geeignet erscheinen, zur Zielerreichung beizutragen. Die Ziele, die dabei in den Zielkatalog Eingang finden sollen, sind hauptsächlich schutzpolitischer, aber auch verkehrs-, raumwirtschafts- und energiewirtschaftspolitischer Natur.

Die bei einem Einsatz der in Teil B II vorgeschlagenen Maßnahmen zur Bekämpfung der binnenschifffahrtsbedingten Gewässerbelastungen auf die Binnenschifffahrt zu erwartenden Auswirkungen werden in Teil C der Arbeit untersucht. Dabei sollen die Auswirkungen auf die Binnenschifffahrtbetriebe, auf die Absatzmärkte der Binnenschifffahrt und auf die mit diesen Märkten in Verbindung stehenden Wirtschaftsräume im Vordergrund der Betrachtung stehen.

Aus der Art und der Intensität der Auswirkungen ergeben sich Konsequenzen für eine rationale Verkehrspolitik, auf die wir in Teil D eingehen wollen. In diesem abschließenden Teil der Arbeit soll vor allem auf die Notwendigkeit der Berücksichtigung der von den Verkehrsträgern verursachten sozialen Kosten und gestifteten sozialen Nutzen hingewiesen werden. Diese sind nicht nur aus verkehrspolitischer, sondern vor allem auch aus schutzpolitischer, raumwirtschaftspolitischer und energiewirtschaftspolitischer Sicht von Bedeutung.

A. GEWÄSSERSCHUTZRELEVANTE ASPEKTE DER BINNENSCHIFFFAHRT

Der erste Teil dieser Arbeit soll eine Bestandsaufnahme der Verunreinigungen der Binnenwasserstraßen darstellen. Nachdem wir einige grundlegende naturwissenschaftliche Zusammenhänge besprochen haben, wollen wir versuchen, die Gewässerbelastungen durch die verschiedenen außerverkehrlichen Nutzungen der Binnenwasserstraßen und durch die Binnenschifffahrt aufzuzeigen. Da die Schifffahrt auf Binnenseen in Mitteleuropa nur eine geringe Rolle spielt, soll sich die Betrachtung auf schiffbare Fließgewässer, also auf Flüsse, kanalisierte Flüsse und auf Kanäle, beschränken. Als meistbefahrene Binnenwasserstraße steht dabei der Rhein im Mittelpunkt des Interesses. Unter Rheinschifffahrt wollen wir die Binnenschifffahrt von Rheinfelden bis Rotterdam unter Einbeziehung von Lek und Waal verstehen sowie die Schifffahrt zwischen dem Rhein und seinen Nebenflüssen und Kanälen.¹⁾

Unter den Gewässerbeeinträchtigungen oder Gewässerbelastungen durch die Binnenschifffahrt wollen wir im folgenden nicht nur die Gewässerverschmutzungen, sondern auch die Beschädigungen der Wasserstraßen durch die Binnenschifffahrt verstehen.

Die Analyse der binnenschifffahrtsbedingten Gewässerbelastungen wird durch eine Untersuchung technischer Möglichkeiten zur Bekämpfung dieser Belastungen abgeschlossen.

1) Dieser Begriff der Rheinschifffahrt ist ebenso weit gefaßt wie der der Mannheimer Akte zugrunde liegende.
Vgl. Rittstieg, H.: Rheinschifffahrt im gemeinsamen Markt. Eine Untersuchung zur Kollision zwischenstaatlicher Rechtsordnungen, Band 62 der Schriftenreihe Europäische Wirtschaft, hrsg. von H. Rieber, Baden-Baden 1971, S. 43 ff.

Am Ende dieses ersten Teiles der Arbeit wollen wir auf die Problematik der Erfassung, Messung und Zurechnung binnenschiffahrtsbedingter Gewässer-
verunreinigungen und der daraus entstehenden Schäden eingehen.

Die eingehende Beschäftigung mit den naturwissenschaftlichen Grundlagen und den außerverkehrlichen Nutzungen der Binnenwasserstraßen (und damit verbundenen Gewässerverschmutzungen) rechtfertigt sich unseres Erachtens daraus, daß zum ersten durch die Offenlegung der naturwissenschaftlichen Zusammenhänge erst eine Beurteilung der binnenschiffahrtsbedingten Verschmutzungen möglich ist. Zum zweiten müssen die außerverkehrlichen Nutzungen der Binnenwasserstraßen der verkehrlichen Nutzung gegenüber gestellt werden können, insbesondere als Grundlage der Zielformulierung (Teil B) und der politischen Konsequenzen (Teil D).

I. Wassergütwirtschaft und Gewässerschutz

1. Hydrologische, limnologische und wasserwirtschaftliche Grundlagen

Als Grundlage für die spätere Beschreibung der Wasserverunreinigungen und ihrer Wirkungen auf die Nutzungsmöglichkeiten der Gewässer soll hier zunächst auf einige naturwissenschaftliche Zusammenhänge hydrologischer, limnologischer und wasserwirtschaftlicher Natur eingegangen werden.

Hydrologie ist die "Lehre vom Wasser und seinen Erscheinungsformen"¹⁾, seinen Eigenschaften, Vorkommen und Verbreitung über, auf und unter der Erdoberfläche. Die Limnologie hingegen ist der Teil der Gewässerkunde,

1) Rössert, R.: Grundlagen der Wasserwirtschaft und Gewässerkunde, München, Wien 1969, S. 15.

der sich mit dem Leben der fließenden und stehenden Binnengewässer befaßt.¹⁾

Die planmäßige Bewirtschaftung des ober- und unterirdischen Wasservorrats ist Aufgabe der Wasserwirtschaft. Hierbei wird zwischen der quantitativen Wasserwirtschaft, der Wassermengenwirtschaft, und der qualitativen Wasserwirtschaft, der Wassergütwirtschaft, unterschieden.²⁾

Das Wasser läßt sich nach seinen Erscheinungsformen in Oberflächenwasser und Grundwasser einteilen. Oberflächenwasser und Grundwasser stehen, abgesehen von einigen geologisch bedingten Ausnahmen, untereinander in Verbindung.³⁾ Versickert Oberflächenwasser durch Ufer oder Gewässer-
sohle in das Grundwasser, spricht man von überfiltriertem Grundwasser.⁴⁾

Uferfiltriertes Grundwasser (Uferfiltrat) gewinnt man mittels horizontaler Durchsickerung von Oberflächenwasser durch Ufer unter Ausnutzung der Reinigungswirkung natürlichen Bodens.⁵⁾ Es ist meist ein Mischwasser aus uferfiltriertem und landseitigem natürlichem Grundwasser. Der Anteil des natürlichen Grundwassers liegt um so höher, je weiter die Brunnen von dem Flußufer entfernt sind.

-
- 1) Vgl. Thienemann, A.: Die Binnengewässer in Natur und Kultur. Eine Einführung in die theoretische und angewandte Limnologie, Berlin, Göttingen, Heidelberg 1955, S. 18.
 - 2) Vgl. Rössert, R.: a. a. O., S. 15 f.
 - 3) Vgl. Müller, W. J.: Re-Use of Waste-Water in Germany, hrsg. von der OECD, Paris 1969, S. 8.
 - 4) Vgl. o. V.: Umwelt - ABC, Frankfurt 1973, S. 46.
 - 5) Vgl. Schlichting, E.: Die Filterfunktion von Böden in der Ökosphäre, in: Umwelt-Report, hrsg. von H. Schultze, Frankfurt 1972, S. 145.

Die Vielzahl der auf natürlichem oder künstlichem Weg in die Gewässer gelangenden Stoffe kann auf verschiedene Art unterteilt werden. So können etwa physikalische und biologische Substanzen unterschieden werden, wobei unter erstere beispielsweise radioaktive, anorganische und organische Stoffe und unter letztere Bakterien und Viren fallen.¹⁾ Wir wollen hier jedoch in Anlehnung an Kneese und Bower²⁾ die Unterteilung in abbaubare und nicht abbaubare Substanzen wählen.

Unter abbaubaren Substanzen werden jene Stoffe subsumiert, die durch die biologischen, chemischen und physikalischen Vorgänge des natürlichen Gewässers quantitativ reduziert werden. Nicht abbaubare Substanzen werden hingegen lediglich "verdünnt und in ihrer Erscheinungsform verändert".³⁾

Es gibt Substanzen, deren Einordnung in die Unterteilung Schwierigkeiten bereitet. Hierzu gehören einige synthetische organische Chemikalien, die zwar abbaubar sind, aber nicht durch die Mikroorganismen im Wasser. Diese Gruppe umfaßt hauptsächlich Pestizide, das sind Mittel zur Schädlingsbekämpfung, die ab einer gewissen Konzentration stark toxisch wirken;⁴⁾

-
- 1) Zu dieser Unterscheidung vgl. stellvertretend: Klein, L.: a.a.O., S. 20 f.
 - 2) Vgl. Kneese, A.V., Bower, B.T.: Managing Water Quality: Economics, Technology and Institutions, Baltimore 1968; deutsch: Die Wassergütwirtschaft, Wirtschaftstheoretische Grundlagen, Technologien, Institutionen, München 1972, S. 25 (Zitierweise: Wassergütwirtschaft); vgl. dazu auch Kneese, A.V.: Background for the Economic Analysis of Environmental Pollution, in: SJoE, Vol. 73, 1971, H. 1, S. 7 ff.
 - 3) Kneese, A.V., Bower, B.T.: Wassergütwirtschaft, a.a.O., S. 25.
 - 4) Vgl. hierzu: Carson, R.L.: Silent Spring, deutsch: Der stumme Frühling, München 1963, die als erste in eindringlicher Weise auf die Auswirkungen der langen Abbauzeit dieser Pestizide mit der Folge einer starken Konzentration in den Gliedern der Nahrungskette hinwies. Vgl. weiterhin: Dittmar, F.: Umweltschäden gefährden uns, München 1974, S. 119 ff.

sowie Phenole und Alkylbenzolsulfonat (ABS) - Detergentien. Detergentien sind Zusätze in Reinigungs- und Waschmitteln, die die Oberflächenspannung des Wassers (Benetzungsfähigkeit) verringern und somit Schmutzstoffe, etwa in Textilien, leichter löslich machen.¹⁾

ABS-Detergentien, sogenannte "harte" Detergentien in Waschmitteln, sind allerdings in der Bundesrepublik Deutschland seit 1964 durch Gesetz verboten.²⁾

Die neuen Detergentienarten, sogenannte weiche Detergentien (geradlinige Alkylatsulfonate- LAS), sind zwar weitgehend abbaubar und verursachen keine Schaumberge mehr, sie enthalten jedoch vermehrt Phosphate, die das Algenwachstum in Gewässern fördern.³⁾ In der Unterteilung zwischen abbaubaren und nicht abbaubaren Substanzen sind radioaktive Stoffe, die zwar prinzipiell abbaubar sind, deren Zerfallsprozeß aber sehr lange dauert, ebenfalls schlecht einzuordnen. Radionuklide speichern sich im menschlichen oder tierischen Organismus und können diesen stark schädigen.⁴⁾ Im Gegensatz zu Bakterien, die den abbaubaren Stoffen zuzurechnen sind, zählen Viren ebenfalls zu der Zwischenkategorie der begrenzten abbaubaren Stoffe, da sie eine bedeutend längere Lebensdauer besitzen.⁵⁾

-
- 1) Vgl. Berth, P., Fischer, W.K.: Waschmittelphosphate und Gewässerschutz in: Umwelt-Report, hrsg. von H. Schultze, a.a.O., S. 118 f.
 - 2) Vgl. Gesetz über Detergentien in Wasch- und Reinigungsmitteln - DetG - vom 5. September 1961 in der Form des Änderungsgesetzes vom 24. Mai 1968, BGBl I S. 503; und die Verordnung über die Abbaubarkeit von Detergentien in Wasch- und Reinigungsmitteln - DetAbV - vom 1. Dezember 1962, - BGBl I S. 698, III S. 753 - 764.
 - 3) Vgl. Kneese, A.V., Bower, B.T.: Wassergütwirtschaft, a.a.O., S. 27, 58; Dittmar, F.: a.a.O., S. 104 ff.
 - 4) Vgl. o.V.: Umwelt-ABC, a.a.O., S. 85 f.
 - 5) Vgl. Kneese, A.V., Bower, B.T.: Wassergütwirtschaft, a.a.O., S. 27.

Nicht abbaubare Abwässer umfassen "hauptsächlich anorganische Chemikalien wie Chloride, synthetische organische Chemikalien und anorganische gelöste Feststoffe."¹⁾

Wenn diese Substanzen in gewissen Konzentrationen im Gewässer vorhanden sind, wirken sie stark toxisch²⁾ und verändern Farbe, Geschmack und Geruch des Wassers. Chloride aus der Schwermetallindustrie, direkt von Salzgewinnungsstätten oder aus bewässerten Landwirtschaftsgebieten, wirken stark korrosionsfördernd.

Zu den abbaubaren Abwässern zählen organische, häusliche und industrielle Einleitungen, Kühlwasser sowie Bakterien.³⁾ Die Art ihres Abbaus wird hauptsächlich durch den Gehalt des Wassers an freiem Sauerstoff bestimmt. Ist der Vorfluter nur wenig oder nicht verunreinigt, erfolgt der Abbau aerob, das heißt durch Bakterien, die freien Sauerstoff verbrauchen. Ist das Gewässer jedoch stark verunreinigt, mithin also kein oder zu wenig Sauerstoff vorhanden, geht der Abbau durch Bakterien vor sich, die organisch oder anorganisch gebundenen Sauerstoff verwenden. Bei dem anaeroben Abbau, der eine Art Fäulnisprozeß darstellt, entstehen Kohlendioxyde, Methan, Schwefelwasserstoffe und andere übel riechende Gase. Das Wasser bekommt einen

1) Kneese, A.V., Bower, B.T.: Wassergütwirtschaft, a.a.O., S. 25.

2) Die Toxizität derartiger Substanzen wurde vor allem in Japan deutlich, als Schwermetallsalze die Minamata-Krankheit (durch Quecksilber verseuchten Fisch) und die Itai Itai-Krankheit (durch Cadmium verseuchten Reis) verursachte.
Vgl. Gunnarsson, B.: Japans ökologisches Harakiri oder das tödliche Ende des Wachstums. Eine Warnung an die überindustrialisierten Staaten, Reinbek bei Hamburg 1974, S. 14 ff.; ebenso Bär, F., Grunow, W.: Hygienisch-toxikologische Aspekte der Umweltsituation, in: Umwelt-Report, hrsg. von H. Schultze, a.a.O., S. 289.

3) Vgl. hierzu und im folgenden: Kneese, A.V., Bower, B.T.: Wassergütwirtschaft, a.a.O., S. 27 ff.

faulen, modrigen Geruch, trübt sich stark, wird schlammig und begünstigt ein starkes Algenwachstum.

Der aerobe Abbau von organischen Schmutzstoffen wird als Selbstreinigung des Gewässers bezeichnet. Das Maß der Selbstreinigung kann durch den biochemischen Sauerstoffbedarf (BSB) angegeben werden, das ist "die Sauerstoffmenge in g/m^3 , die für den aeroben Abbau der organischen Stoffe im Abwasser benötigt wird."¹⁾ Der BSB ist von der Art und Menge der Abwässer, sowie von der Beschaffenheit des Vorfluters abhängig. So können etwa giftige Stoffe im Abwasser die Abbaugeschwindigkeit mindern oder ab einer gewissen Konzentration alle Bakterien töten.

Die Temperatur des Gewässers ist für die Selbstreinigungskraft von großer Bedeutung. Zum einen sinkt der Sauerstoffsättigungsgrad²⁾ des Wassers bei steigenden Temperaturen, zum anderen werden bei höheren Temperaturen die sauerstoffzehrenden biochemischen Vorgänge, das heißt der aerobe Abbau der organischen Verunreinigungen, beschleunigt. Der gelöste Sauerstoff im Wasser wird somit schneller verbraucht, und bei Unterschreiten des Mindestsauerstoffgehalts kann das biologische Gleichgewicht des Gewässers gefährdet werden.³⁾

1) Krist, T.: Grundwissen Umweltschutz. Zahlen, Daten, Fakten, Bestimmungen, Darmstadt 1974, S. 232.

2) Der Sauerstoffsättigungsgrad stellt die obere Grenze des Gehaltes an gelöstem Sauerstoff in einem Gewässer dar, "bei Gleichgewicht zwischen Luftsauerstoff und im Wasser gelöstem Sauerstoff in Abhängigkeit von Temperatur, Druck und gelösten Stoffen". o. V.: Umwelt-ABC, a. a. O., S. 91.

3) Vgl. Knöpp, H.: Neuere Untersuchungen über die Wirkung von Kühlwasser auf die Selbstreinigung, in: DGM, 13. Jg., 1969, Sonderheft, S. 63 ff.; Mandel, H.: Einfluß der Elektrizitätswirtschaft auf die Gewässer, in: ZfBW, 99. Jg., 1972, H. 3, S. 93.

Zeitliche Temperaturschwankungen fallen oftmals mit Wasserstandsschwankungen zusammen, so daß die Selbstreinigungskraft nicht nur durch den geringen Sauerstoffgehalt des Wassers, sondern zusätzlich durch weniger verfügbares Verdünnungswasser beeinträchtigt wird.

Der Sauerstoffgehalt eines Gewässers wird durch die Geschwindigkeit des Sauerstoffverbrauchs und die Geschwindigkeit der Sauerstoffaufnahme bestimmt.¹⁾

Hierbei ist die Sauerstoffaufnahme abhängig von der Fließgeschwindigkeit, der Turbulenz, der Luft-Wasser-Berührungsfläche und der photosynthetischen Sauerstoffproduktion des Gewässers. Bei schnell fließenden und flachen Gewässern, insbesondere in Gebirgsgegenden mit vielen turbulenten Strömungen, ist die Sauerstoffzufuhr durch den natürlichen Eintrag atmosphärischer Luft infolge Schwellen- und Wirbelbildung sowie durch die Kontaktdiffusion an ihrer Oberfläche besonders begünstigt.²⁾ Langsam fließende bzw. stehende Gewässer haben hingegen eine weitaus geringere Sauerstoffzufuhr.

Werden in sauerstoffarme Gewässer organische Abwässer eingeleitet, kommt es vor allem unter Sonneneinstrahlung zu einem erheblichen Wachstum pflanzlicher Organismen. Dieser Vorgang der Nährstoffansammlung in Gewässern wird Eutrophierung genannt. Die abgestorbenen Pflanzen verursachen, nachdem sie auf den Boden des Gewässers gesunken sind, durch Stoffwechsel- und Zersetzungsprozesse eine erhöhte Sauerstoffzehrung. Bei ungenügendem Wasseraustausch mit den Oberflächenschichten kommt es dann

1) Vgl. Kneese, A.V., Bower, B.T.: Wassergütwirtschaft, a.a.O., S. 30 f.

2) Vgl. Bucksteeg, W.: Die natürliche Selbstreinigung der Gewässer, in: Wasser, bedrohtes Lebenselement, hrsg. von K. A. Walther, Zürich 1964, S. 143; Klein, L.: a.a.O., S. 142.

zu anaeroben Verhältnissen, d. h. das Gewässer "kippt um".¹⁾

Die Fließgeschwindigkeit eines Gewässers hat neben ihrem Einfluß auf die Selbstreinigungskraft eine große Bedeutung für die Sedimentation, das heißt die Ablagerungen von Feststoffen auf der Gewässersohle. Zu den in Gewässern bewegten Feststoffen gehören Schwimmstoffe, Schwebstoffe, Sinkstoffe und das Geschiebe.²⁾

Schwimmstoffe, die an der Oberfläche treiben, sind meist organische Feststoffe; zu ihnen gehören beispielsweise auf natürlichem Weg in die Gewässer gelangtes Holz, Heu oder Schilf wie auch künstliche Verschmutzungen, angefangen bei Glasflaschen über Plastikbehälter bis zum häuslichen Sperrmüll.

Schwebstoffe befinden sich im gesamten Gewässerbereich zwischen Sohle und Wasseroberfläche. Sie haben mit einem mengenmäßigen Anteil von 85 - 90 % die größte Bedeutung an der gesamten Feststoffracht der Bundeswasserstraßen.³⁾ Sinkstoffe entstehen aus Schwebstoffen in langsam fließenden und stehenden Gewässern.

Schweb- und Sinkstoffe umfassen sowohl organische Komponenten (beispielsweise Plankton und dessen Zerfallsprodukte, Bakterien und Würmer) wie auch anorganische Komponenten, die überwiegend der Schluffraktion, zum

-
- 1) Vgl. hierzu stellvertretend: Kneese, A.V., Bower, B.T.: Wasser-
gütwirtschaft, a.a.O., S. 35 f.; ebenso Thienemann, A.: a.a.O.,
S. 79 ff.
 - 2) Vgl. hierzu und im folgenden ausführlich: Hinrich, H.: Der Feststoff-
transport in den Binnenwasserstraßen, in: ZfBW, 101. Jg., 1974, H. 2,
S. 49; ders.: Schwebstoffgehalt und Sinkstoffablagerungen in Schifffahrts-
kanälen, in: ZfBW, 103.Jg., 1976, H. 2, S. 43 ff.
 - 3) Vgl. Hellmann, H.: Herkunft der Sinkstoffablagerungen in Gewässern,
2. Mitteilung, in: DGM, 16. Jg., 1972, H. 5, S. 137.

Teil auch der Ton- und der Feinsandfraktion zuzurechnen sind.¹⁾ Anorganische Feststoffe sind überwiegend auf natürliche Verschmutzungen, das heißt auf Erosionsvorgänge zurückzuführen. Ausnahmen bilden Abwässer der Steine- und Erden-Industrie sowie die Einleitung von eisen- oder eisenoxydhaltigen Abwässern der Stahlindustrie.²⁾ Die organischen Komponenten, die den volumenmäßig größeren Teil der Schweb- und Sinkstoffe darstellen, stammen hauptsächlich aus Abwassereinleitungen. Diese organischen Stoffe verursachen Belebtschlammflocken, die Abwässer abbauen, aber auch die Schlammbildung in Gewässern fördern.³⁾

Zum Geschiebe gehören schwere Feststoffe, die sich im Sohlenbereich bewegen. Sie sind meist mineralischer Natur. Geschiebebewegungen erscheinen als Erosionsbereiche und Bereiche von Feststoffablagerungen, also Schlamm- oder Sandbänke. Diese Ablagerungen werden vor allem durch eine geringe Wasserführung sowie schwache Turbulenz des Gewässers begünstigt.⁴⁾

1) Vgl. Hellmann, H., Griffatong, A.: Herkunft der Sinkstoffablagerungen in Gewässern, 1. Mitteilung, in: DGM, 16. Jg., 1972, H. 1, S. 14; ebenso Rössert, R.: a.a.O., S. 164 f.

2) Vgl. Hellmann, H.: Untersuchungen zum Beitrag von Abwässern an der Schlammbildung in Bundeswasserstraßen, in: ZfBW, 98. Jg., 1971, H. 11, S. 427.

3) Vgl. Hellmann, H., Griffatong, A.: a.a.O., S. 15.

4) Vgl. Rössert, R.: a.a.O., S. 170 f.

2. Die außerverkehrlichen Nutzungen der Binnenwasserstraßen und damit verbundene Gewässerbelastungen

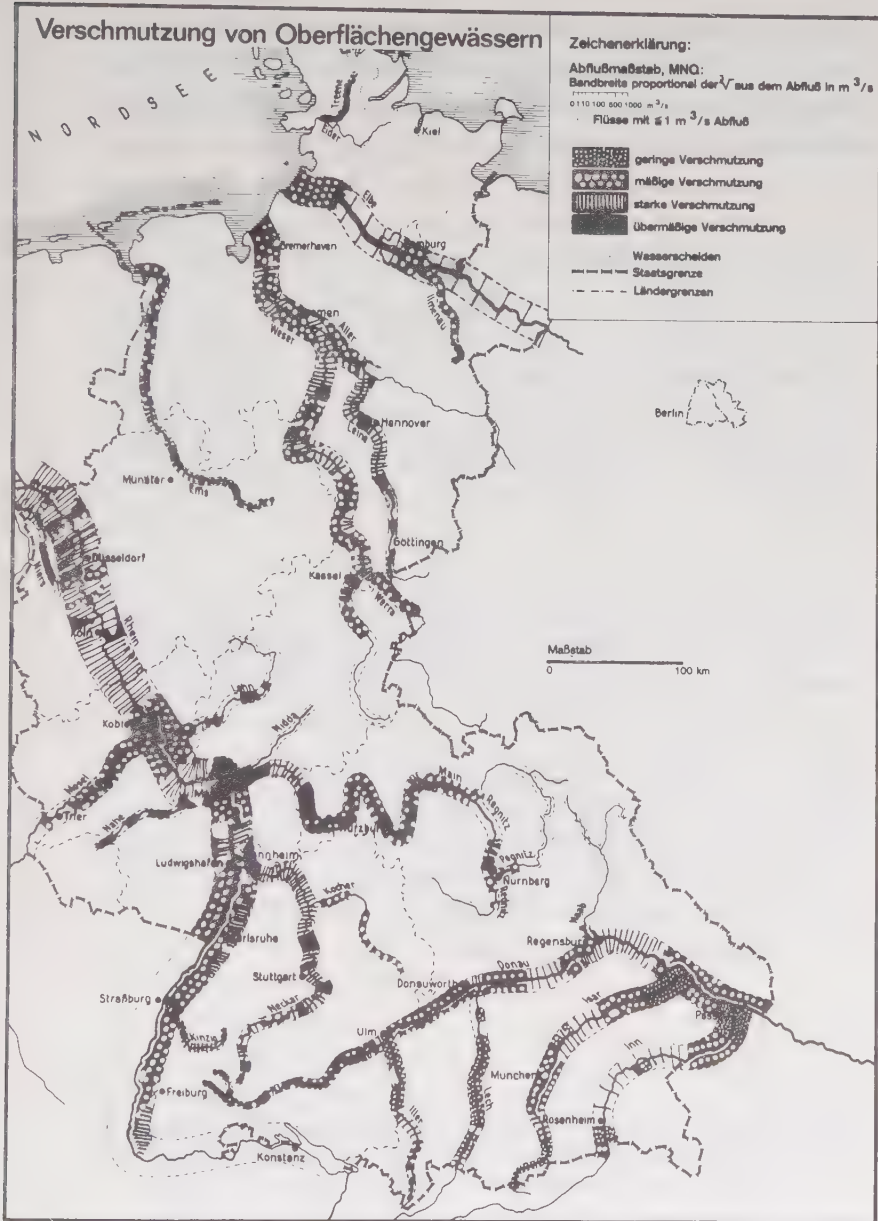
Als Binnenwasserstraßen werden die Teile natürlicher und künstlicher Binnengewässer (Flüsse, Kanäle und Seen) bezeichnet, auf denen Schifffahrt betrieben wird. Diese Wasserläufe wurden und werden von den Menschen in vielfältiger Weise in Anspruch genommen.¹⁾

Die einzelnen Nutzungsmöglichkeiten der Wasserstraßen können in verschiedenen Verhältnissen zueinander stehen. Sie können zum einen konkurrierend sein, wie etwa die Nutzung als Trinkwasserspender und als Abwasservorflut. Zum anderen bestehen auch komplementäre Beziehungen. So begünstigt beispielsweise die Einleitung von Kühlwasser die Binnenschifffahrt durch die geringere Eisbildung auf den Binnenwasserstraßen. Nutzungen können sich aber auch neutral (indifferent) zueinander verhalten. So wird die Einleitung von Kühlwasser die Nutzung des Flusses zur Energieerzeugung durch Wasserkraft weder beeinträchtigen noch fördern.

Mit den zunehmenden Nutzungen der Binnenwasserstraßen wuchs auch deren Verunreinigung, so daß bis heute die Gewässergüte weiter Teile des Binnenwasserstraßennetzes zunehmend schlechter wurde.²⁾ Einen Überblick über den Stand der Gewässerverunreinigung gibt Darstellung 1.

-
- 1) Einen Überblick über die Nutzungen der Binnenwasserstraßen gibt Rümelin. Vgl. Rümelin, B.: Mehrzweck-Aufgaben der Binnenwasserstraßen, in: ZfBW, 100. Jg., 1973, H. 3, S. 93 ff.
 - 2) Vgl. Arge RHEIN (Arbeitsgemeinschaft der Länder zur Reinhaltung des Rheins): Die Verunreinigung des Rheins und seiner wichtigsten Nebenflüsse in der Bundesrepublik Deutschland, Zwischenbericht der Arge RHEIN über den Stand 1971, Darmstadt 1972, S. 4 f. (Zitierweise: Die Verunreinigung). Vgl. ebenso: Bergdoll, U.: Massive Kritik der Umweltexperten am Gewässerschutz von Bund und Ländern, in: Süddeutsche Zeitung Nr. 76 vom 31. März 1976, S. 1.

Darstellung 1: Verschmutzung von Oberflächengewässern in der Bundesrepublik Deutschland



Quelle: Vom Verfasser umgestaltet nach: Bundesminister des Innern (Hrsg.): Umweltplanung, Materialien zum Umweltprogramm der Bundesregierung (Zur Bundestagsdrucksache IV 2710) Schriftenreihe des Bundesministeriums des Innern, Band 1, Bonn 1971, S. 158 (Zitierweise: Materialienband).

Im folgenden sollen nun verschiedene Nutzungsmöglichkeiten der Wasserstraßen, d.h. ihre Funktionen oder Aufgaben, und damit verbundene Gewässerbelastungen beschrieben werden, wobei zunächst auf die außerverkehrlichen Funktionen eingegangen wird.

(a) Die natürliche Vorflut

Die primäre Bedeutung der Binnenwasserstraßen und ihre ursprüngliche Nutzung liegt in ihrer Funktion als natürliche Vorflut. "Darunter versteht man die Möglichkeit des Abflusses des mehr oder weniger regelmäßig zufließenden Wassers in einem entsprechendem Wasserlauf mit natürlichem Gefälle."¹⁾

Je nach Beschaffenheit des Gewässers werden somit insbesondere zu Zeiten der Schneeschmelze oder durch längere intensive Niederschläge entstehende Hochwasser mehr oder weniger schadlos abgeleitet. Die Sicherung und Erhaltung der natürlichen Vorflut ist vom jeweiligen Stand des Sicherungswasserbaus abhängig.²⁾ Ein nicht gesichertes, unreguliertes Fließwasser ändert unter dem Einfluß der unregelmäßigen und oft extremen Wasserführung ständig seinen Lauf.³⁾ So begann der Mensch schon früh, die Flüsse in ein festes Bett zu zwingen. Die großen Vorteile einer solchen Flußregulierung, aber auch deren Nachteile, können eindrucklich am Beispiel der zwischen 1817 und 1874 vorgenommenen Begradigung des Oberrheins nach Plänen von Johann Gottfried Tulla dargestellt werden.⁴⁾

1) Rümelin, B.: Mehrzweckaufgaben der Binnenwasserstraßen, a. a. O., S. 93.

2) Schroiff, F. J.: Die Bedeutung der Binnenwasserstraßen für die räumliche Entwicklung, in: Informationsbriefe für Raumordnung, hrsg. vom Bundesminister des Innern, R. 6.2.4., Mainz 1969, S. 6.

3) Vgl. Thienemann, A.: a. a. O., S. 102.

4) Vgl. hierzu ausführlich: Hübner, P.: Der Rhein. Von den Quellen bis zu den Mündungen, Frankfurt 1974, S. 191 ff.

Die Flußufer wurden befestigt, Flußschlingen abgeschnitten und Seitenarme gesperret, um somit Wohnstätten und landwirtschaftliche Anbauflächen in der oft mehrere Kilometer breiten Flußlandschaft vor schweren Überschwemmungen zu schützen. Durch diese Flußbegradigung hatte man zwar die Hochwassergefahr gebannt, Kulturland hinzugewonnen und auch den Oberrhein für größere Schiffe befahrbar gemacht, jedoch wurden bald die negativen Folgen sichtbar. Die Strömungsgeschwindigkeit des Flusses hatte sich um ca. 3 % durch die Verkürzung des Oberrheins und die damit verbundene Erhöhung des Gefälles gesteigert.¹⁾ Dadurch aber überwog "die erodierende Tätigkeit des fließenden Wassers über seine sedimentierende"²⁾, das heißt, der Oberrhein kolkte sich immer mehr ein. Durch die verstärkte Erosion der Flußsohle sank der Grundwasserspiegel im ganzen Oberrheintal ab. In Südbaden und im Elsaß brachte dies eine Schädigung von ca. 90.000 ha Kulturland mit sich.³⁾

Durch den Bau des Rheinseitenkanals zwischen Basel und Breisach, der auf den Versailler Vertrag zurückging⁴⁾, wurde eine weitere Grundwasserabsenkung in der südlichen Oberrheinebene verursacht.

Dies war mit ausschlaggebend dafür, daß sich im Oberrheinvertrag von 1956 Frankreich bereiterklärte, den Oberrheinausbau so vorzunehmen, daß die Sohlenerosion sich in Zukunft verringere.⁵⁾ Der Ausbau zwischen Breisach

1) Vgl. Thienemann, A.: a.a.O., S. 108.

2) Vgl. ebenda, S. 104.

3) Vgl. ebenda, S. 109.

4) Artikel 358 des Versailler Vertrages von 1919 gab Frankreich das Recht, dem Rhein, soweit er Grenzfluß ist, Wasser zu entnehmen, unter anderem zur Speisung von Schiffahrt- und Bewässerungskanälen. Vgl. Hübner, P.: a.a.O., S. 159 f.

5) Vgl. Troillet, R.E.: Externe Kosten der Binnenschifffahrt, in: SchwaFV, 29. Jg., 1974, H. 3, S. 251.

und Straßburg erfolgte daraufhin mittels der Schlingenlösung.¹⁾ Nach Fertigstellung der Staustufe Straßburg im Jahre 1970 erkannte man allerdings, daß sich unterhalb der Staustufe der Rhein in verstärktem Maße einkolkte, zumal die Feststoffracht aus dem Oberlauf durch die Staustufe aufgehalten wurde.

Der deutsch-französische Vertrag vom 4. Juli 1969 über den Ausbau des Rheins zwischen Kehl/Straßburg und Neuburgweiler/Lauterburg sah daher die Errichtung von zwei weiteren Staustufen in Gamsheim und Iffezheim vor, um der fortgesetzten Erosion der Rheinsohle entgegenzutreten.²⁾

Unterhalb der letzten Staustufe in Iffezheim sollte die Sohle des Oberrheins gepanzert werden. Untersuchungen im Jahre 1974 ergaben aber, daß mittels einer Sohlenpanzerung der gewünschte Erfolg nicht erreicht werden kann, sondern nur durch den Bau einer weiteren Staustufe.³⁾

Am Beispiel des Oberrheins zeigt sich hier deutlich, wie schwierig es ist, den negativen Folgen einer einmal begonnenen Flußregulierung entgegenzutreten.⁴⁾

-
- 1) Die Schlingenlösung läßt sich wie folgt beschreiben: Während der Rhein durch ein Wehr gestaut wird, führt ein abzweigender Kanal für die Schifffahrt zu der Staustufe mit Schleuse(und Kraftwerk)und unterhalb dieser Wasserbauten wieder in den Rhein zurück. Der Schiffahrtskanal bildet somit mit dem Rhein eine Schlinge.
 - 2) Vgl. Hild, N.: Die ständige Kommission für den Ausbau des Rheins zwischen Kehl/Straßburg und Neuburgweiler/Lauterburg, in: ZfBW, 102. Jg., 1975, H. 6, S. 241.
 - 3) Vgl. Poppen, V.: Der Vertrag über den Bau der Staustufe Neuburgweiler, in: ZfBW 102. Jg., 1975, H. 9, S. 333 f.
 - 4) Das Anheben des Wasserstandes und damit auch des Grundwasserspiegels durch den Bau von Staustufen führt aber auch oberhalb der Staustufen

Die Flußufer wurden befestigt, Flußschlingen abgeschnitten und Seitenarme gesperret, um somit Wohnstätten und landwirtschaftliche Anbauflächen in der oft mehrere Kilometer breiten Flußlandschaft vor schweren Überschwemmungen zu schützen. Durch diese Flußbegradigung hatte man zwar die Hochwassergefahr gebannt, Kulturland hinzugewonnen und auch den Oberrhein für größere Schiffe befahrbar gemacht, jedoch wurden bald die negativen Folgen sichtbar. Die Strömungsgeschwindigkeit des Flusses hatte sich um ca. 3 % durch die Verkürzung des Oberrheins und die damit verbundene Erhöhung des Gefälles gesteigert.¹⁾ Dadurch aber überwog "die erodierende Tätigkeit des fließenden Wassers über seine sedimentierende"²⁾, das heißt, der Oberrhein kolkte sich immer mehr ein. Durch die verstärkte Erosion der Flußsohle sank der Grundwasserspiegel im ganzen Oberrheintal ab. In Südbaden und im Elsaß brachte dies eine Schädigung von ca. 90.000 ha Kulturland mit sich.³⁾

Durch den Bau des Rheinseitenkanals zwischen Basel und Breisach, der auf den Versailler Vertrag zurückging⁴⁾, wurde eine weitere Grundwasserabsenkung in der südlichen Oberrheinebene verursacht.

Dies war mit ausschlaggebend dafür, daß sich im Oberrheinvertrag von 1956 Frankreich bereiterklärte, den Oberrheinausbau so vorzunehmen, daß die Sohlenerosion sich in Zukunft verringere.⁵⁾ Der Ausbau zwischen Breisach

1) Vgl. Thienemann, A.: a.a.O., S. 108.

2) Vgl. ebenda, S. 104.

3) Vgl. ebenda, S. 109.

4) Artikel 358 des Versailler Vertrages von 1919 gab Frankreich das Recht, dem Rhein, soweit er Grenzfluß ist, Wasser zu entnehmen, unter anderem zur Speisung von Schifffahrt- und Bewässerungskanälen. Vgl. Hübner, P.: a.a.O., S. 159 f.

5) Vgl. Troillet, R.E.: Externe Kosten der Binnenschifffahrt, in: SchwaFV, 29. Jg., 1974, H. 3, S. 251.

und Straßburg erfolgte daraufhin mittels der Schlingenlösung.¹⁾ Nach Fertigstellung der Staustufe Straßburg im Jahre 1970 erkannte man allerdings, daß sich unterhalb der Staustufe der Rhein in verstärktem Maße einkolkte, zūmal die Feststoffracht aus dem Oberlauf durch die Staustufe aufgehalten wurde.

Der deutsch-französische Vertrag vom 4. Juli 1969 über den Ausbau des Rheins zwischen Kehl/Straßburg und Neuburgweier/Lauterburg sah daher die Errichtung von zwei weiteren Staustufen in Gamsheim und Iffezheim vor, um der fortgesetzten Erosion der Rheinsohle entgegenzutreten.²⁾

Unterhalb der letzten Staustufe in Iffezheim sollte die Sohle des Oberrheins gepanzert werden. Untersuchungen im Jahre 1974 ergaben aber, daß mittels einer Sohlenpanzerung der gewünschte Erfolg nicht erreicht werden kann, sondern nur durch den Bau einer weiteren Staustufe.³⁾

Am Beispiel des Oberrheins zeigt sich hier deutlich, wie schwierig es ist, den negativen Folgen einer einmal begonnenen Flußregulierung entgegenzutreten.⁴⁾

1) Die Schlingenlösung läßt sich wie folgt beschreiben: Während der Rhein durch ein Wehr gestaut wird, führt ein abzweigender Kanal für die Schifffahrt zu der Staustufe mit Schleuse(und Kraftwerk)und unterhalb dieser Wasserbauten wieder in den Rhein zurück. Der Schifffahrtskanal bildet somit mit dem Rhein eine Schlinge.

2) Vgl. Hild, N.: Die ständige Kommission für den Ausbau des Rheins zwischen Kehl/Straßburg und Neuburgweier/Lauterburg, in: ZfBW, 102. Jg., 1975, H. 6, S. 241.

3) Vgl. Poppen, V.: Der Vertrag über den Bau der Staustufe Neuburgweier, in: ZfBW 102. Jg., 1975, H. 9, S. 333 f.

4) Das Anheben des Wasserstandes und damit auch des Grundwasserspiegels durch den Bau von Staustufen führt aber auch oberhalb der Staustufen

(b) Wasserentnahme und Abwasservorflut

Neben der schadlosen Hochwasserabführung liegt eine weitere Funktion der Binnenwasserstraßen in der Bereitstellung von Wasser zur Verwendung als Trinkwasser, sowie häusliches, industrielles oder landwirtschaftliches Brauch- und Verbrauchswasser. Nach Gebrauch wird dieses Wasser wieder - geklärt oder ungeklärt - in die Binnenwasserstraßen eingeleitet, die somit der Abwasservorflut dienen.¹⁾

Den wachsenden qualitativen und quantitativen Ansprüchen an die Gewässer standen bisher Bemühungen um die Erhaltung bzw. Gewinnung nutzbarer Wasservorkommen gegenüber, die mit diesen Ansprüchen nicht schritthalten konnten.²⁾

Zunehmende Bevölkerung, steigender Lebensstandard und verstärkte Industrialisierung erhöhten den Wasserbedarf, womit zwangsläufig ein gesteigerter Anfall an Abwasser verbunden war.

Ob das verfügbare Wasserdargebot nun den Bedarf decken kann, ist abhängig von der Eignung des Wassers nach Lage und Beschaffenheit für die einzelnen gewünschten Wassernutzungen.³⁾

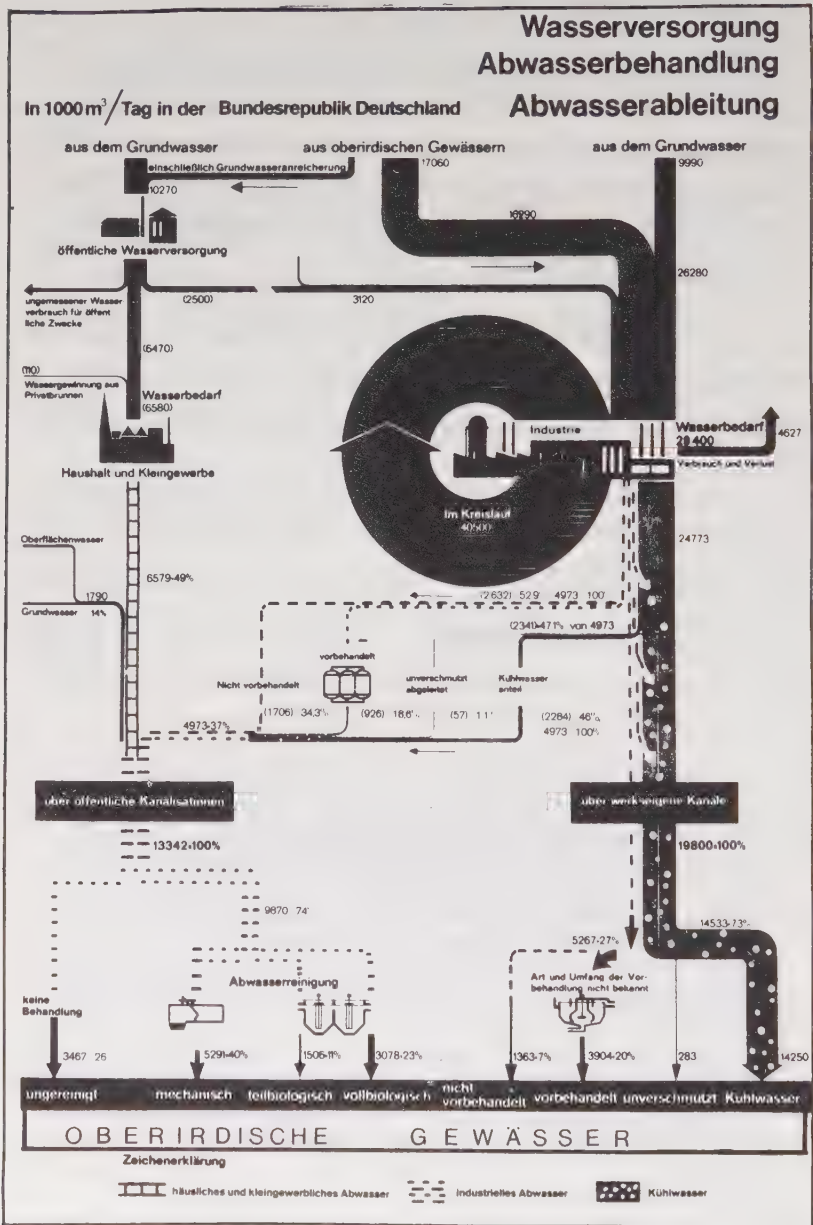
zu erheblichen Problemen und finanziellen Belastungen. Der Stau an der Staustufe Gamsheim macht sich noch an der Hafeneinfahrt Kehl mit einer zusätzlichen Höhe von 2,65 m bemerkbar. Die notwendig gewordenen Anpassungsmaßnahmen zur Vermeidung nachteiliger Auswirkungen verursachten allein für den Bereich des Hafens Kehl Baukosten in Höhe von 37,5 Millionen DM. Vgl. Tzschucke, H.P.: Schadenverhütende Maßnahmen im Bereich der Staustufe Gamsheim, in: ZfBW, 102. Jg., 1975, H. 6, S. 200.

1) Vgl. hierzu Darstellung 2, S. 22.

2) Vgl. Mühleck, H.: Wasserwirtschaftliche Rahmenplanung und Raumordnung, in: Informationsbrief für Raumordnung, Hrsg. vom Bundesminister des Innern, R. 6.5.2., Mainz 1969, S. 3.

3) Vgl. ebenda, S. 4.

Darstellung 2: Schema der Wasserversorgung, Abwasserbehandlung und -ableitung in der Bundesrepublik Deutschland



Quelle: Vom Verfasser umgestaltet nach: Bundesminister des Innern (Hrsg.):
Materialienband, a. a. O., S. 157.

Neben der räumlichen ist auch die zeitliche Verteilung des Wasserdargebots von Bedeutung. Schwankungen in der quantitativen Verfügbarkeit sind in der Regel sehr schlecht prognostizierbar.¹⁾ Bewirtschaftete natürliche und künstliche Wasserspeicher können diese Schwankungen zum Teil ausgleichen.

Der Anteil der Bundeswasserstraßen an der Wasserversorgung der Bundesrepublik Deutschland läßt sich Tabelle 1 entnehmen.

Tabelle 1: Übersicht über die Wasserentnahme aus Bundeswasserstraßen
im Jahre 1970

Entnahmeart	Mrd m ³ /a	m ³ /s	% der Entnahmearten
Kühlwasser	14,5	458	84
industrielles und gewerbl. Verbrauchswasser	1,7	55,6	10,1
Trinkwasser	0,3	10	1,8
Entnahme für Landwirtschaft	0,01	0,4	0,1
Sonstige Entnahme (z. B. Feuerlöschreserven)	0,7	21	4
Gesamte Entnahmemenge	17,21	545	100
davon Rhein	8,0	253	-
davon Kanäle	0,5	15	-

Anmerkung: Erfasst sind Flüsse, kanalisierte Flüsse und Kanäle, nicht aber die Seewasserstraßen.

Quelle: Rümelin, B.: Mehrzweck-Aufgaben der Binnenwasserstraßen, a. a. O., S. 95.

1) Vgl. Mendel, H. G.: Möglichkeiten der Wasserstandsvorhersage, in: ZfBW, 99. Jg., 1972, H. 11, S. 452.

Im Jahre 1969 waren 93,7 % der Haushalte und 7 % der Industriebetriebe in der Bundesrepublik Deutschland an die öffentliche Wasserversorgung angeschlossen. Der Jahresverbrauch betrug 4,5 Milliarden Kubikmeter Wasser; unberücksichtigt blieb dabei die Eigenversorgung der Industrie mit über 10 Milliarden Kubikmeter.¹⁾

Die verstärkte Bebauung der Erdoberfläche vermindert zunehmend die Versickerungsmöglichkeit des Wassers. Dadurch vergrößert sich die Abflusgeschwindigkeit der Niederschläge in die Oberflächengewässer, Hochwasser- und Niedrigwasser werden extremer, und die natürliche Ergänzung des Grundwassers wird vermindert. Mit fortschreitender Bebauung in der Zukunft (man erwartet bis zum Jahre 1980 eine Steigerung der bebauten Fläche um mehr als 40.000 ha;²⁾ wird sich dieses Problem noch weiter verschärfen. Die Steigerung der Inanspruchnahme von land- und forstwirtschaftlichen Flächen für Baumaßnahmen und im Verkehrsbereich von ca. 16 % in der Zeit von 1960 bis 1968 macht die zunehmende Versiegelung der Landschaft deutlich.³⁾

Je nach Nutzungsart müssen an das Wasser Anforderungen qualitativer und/oder quantitativer Art gestellt werden.

-
- 1) Vgl. Der Rat von Sachverständigen für Umweltfragen: Umweltgutachten 1974, Stuttgart und Mainz 1974, S. 53.
 - 2) Vgl. Bundesminister des Innern (Hrsg.): Materialienband, a. a. O., S. 126.
 - 3) Vgl. Deutscher Bundestag, Presse- und Informationszentrum (Hrsg.): Umweltschutz (I). Wasserhaushalt, Binnengewässer, Hohe See und Küstengewässer. Aus den öffentlichen Anhörungen des Innenausschusses und des Ausschusses für Jugend, Familie und Gesundheit des Deutschen Bundestages 1971, in: Zur Sache, 1971, Nr. 3, S. 17 f. (Zitierweise: Umweltschutz I).

Die qualitativen Anforderungen an Oberflächenwasser für die verschiedensten Nutzungen wurden mittels unterschiedlicher Kriterien festgelegt. In der Hauptsache ist hier das Güteklassenschema des DVGW (Deutscher Verein der Gas- und Wasserfachmänner) und des Verbandes der Deutschen Gas- und Wasserwerke¹⁾ zu nennen.

Tabelle 2: Güteklassen von Oberflächengewässern

Gruppe	A	B	C	D
Temperatur °C	< 20	20-25	25-28	> 28
pH	5, 8-8, 5	5, 8-8, 5	< 5, 8 oder > 8, 5	< 5, 8 oder > 8, 5
Cl ⁻ mg/l	< 50	50-150	150-250	> 250
KMnO ₄ -Verbrauch mg/l	< 12	12-18	18-25	> 25
O ₂ % Sättigung	100-71	70-51	50-30	< 30
BSB ₅ mg/l	< 2	2-4	4-6	> 6
Gesamthärte °dH	< 8	8-12	12-20	> 20
Gesamtphenole mg/l	0	< 0, 25	0, 25-0, 80	> 0, 80
Weitere Gifte	nicht in schädlich wirkenden Konzentrationen oder Verbindungen			
E. coli-Titer ml	> 1	> 0, 1	> 0, 01 ⁺)	< 0, 01 ⁺⁺⁾
+) seuchenhygienisch bedenklich ++) seuchenhygienisch ungeeignet Bemerkungen: Zur Beurteilung des Gütewertes sind fallweise von Bedeutung und zu berücksichtigen: Trübung, Färbung, Geruch, Geschmack, NH ₄ ⁺ , NO ₃ ⁻ , NO ₂ ⁻ , Fe, Mn u. dgl.				

Anmerkung: Die Güteklassen wurden aufgestellt vom Hauptausschuß "Oberflächenwasser" des Deutschen Vereins der Gas- und Wasserfachmänner und des Verbandes der Deutschen Gas- und Wasserwerke.

Quelle: Rössert, R.: a. a. O., S. 254.

1) Vgl. Tabelle 2, s. oben; ebenso Rössert, R.: a. a. O., S. 254.

Anforderungen an die Trinkwasserbeschaffenheit enthält in allgemeiner Form das Lebensmittelgesetz¹⁾ und das Bundes-Seuchengesetz.²⁾ Konkretisiert werden diese Anforderungen in den §§ 1 - 4 der Trinkwasserverordnung von 1975.³⁾ Danach muß das Trinkwasser primär frei von Krankheitserregern sein. Dieser hygienischen Forderung wird durch das Aufstellen von Grenz- bzw. Richtwerten der biologischen Indikatoren Escherichia Coli, coliforme Keime und Koloniezahl Rechnung getragen. Des weiteren schreibt die Trinkwasserverordnung ein Freisein des Wassers von radioaktiven und chemischen Stoffen in gesundheitsschädigender Konzentration vor.⁴⁾

In der Bundesrepublik Deutschland werden derzeit ca. 60 % des Trinkwasserbedarfes aus dem Grund- und Quellwasser gedeckt,⁵⁾ während die restlichen 40 % teils direkt aus dem Oberflächenwasser (ca. 10 %), teils indirekt mittels Uferfiltration oder künstlicher Infiltration (ca. 25 %)⁶⁾ entnommen werden.

Das als Trinkwasser oder häusliches Ge- und Verbrauchswasser der öffentlichen Wasserversorgung entnommene Wasser fließt als sogenanntes Haus-

-
- 1) Vgl. Gesetz über den Verkehr mit Lebensmitteln und Bedarfsgegenständen - Lebensmittelgesetz - vom 17. Januar 1936 in der Form des Änderungsgesetzes vom 8. September 1969, - BGBl I S. 1590.
 - 2) Vgl. Gesetz zur Verhütung und Bekämpfung übertragbarer Krankheiten bei Menschen vom 18. Juli 1961 in der Form des Änderungsgesetzes vom 7. Juni 1972, BGBl I S. 873.
 - 3) Vgl. Verordnung über Trinkwasser und über Brauchwasser für Lebensmittelbetriebe vom 31. Januar 1975, - BGBl I S. 453, geändert am 28. Februar 1975, - BGBl I S. 679, erlassen auf Grund § 11 Abs. 2 des Bundesseuchengesetzes.
 - 4) Grenzwerte für verschiedene chemische Stoffe enthält die Tabelle 1 in der Anlage zur Trinkwasserverordnung.
 - 5) Vgl. Der Rat von Sachverständigen für Umweltfragen: Umweltgutachten 1974, a.a.O., S. 53.
 - 6) Vgl. Rümelin, B.: Mehrzweckaufgaben der Binnenwasserstraßen, a.a.O., S. 95.

haltsabwasser zum größten Teil in die öffentliche Kanalisation zurück. Die nicht an die öffentliche Kanalisation angeschlossenen Haushalte führen ihre Abwässer Sickerschächten, Faulgruben oder einer unterirdischen Verrieselung zu, wo eine teilweise, aber unzureichende Klärung, meist unter Ausnutzung der natürlichen Filterfunktion des Bodens, erfolgt.¹⁾

Im Jahre 1968 waren in der Bundesrepublik Deutschland 75 % der Bevölkerung an die öffentliche Kanalisation angeschlossen, jedoch nur 59 % an Kläranlagen.²⁾

Die häuslichen Abwässer enthalten in der Hauptsache organische, sauerstoffzehrende Stoffe. Hier sind vor allem die Phosphate aus dem Phosphorstoffwechsel des Menschen und aus Waschmitteln zu nennen.³⁾ Nicht geklärte kommunale Abwässer leisten den größten Beitrag zur Gewässereutrophierung.⁴⁾

Die stark mit Fäkalien belasteten häuslichen Abwässer können darüber hinaus eine potentielle Seuchenquelle darstellen.⁵⁾ Pathogene Bakterien und Viren finden sich zum Teil auch in gereinigtem Abwasser und können zu einer ernsten Gefahr werden, wenn der Vorfluter zur Trinkwasserentnahme

-
- 1) Vgl. Bundesminister des Innern (Hrsg.): Materialienband, a. a. O., S. 158.
 - 2) Vgl. hierzu im folgenden: Müller, W. J.: Re-Use of Waste-Water in Germany, a. a. O., S. 12 ff.; Krauth, K.: Reduzierung der Gewässer-
verunreinigung durch das in der Kanalisation abfließende Regenwasser, in: Umwelt-Report, hrsg. von H. Schultze, a. a. O., S. 116 ff.
 - 3) Vgl. Deutscher Bundestag, Presse- und Informationszentrum (Hrsg.): Umweltschutz I, a. a. O., S. 41 f.
 - 4) Vgl. ebenda, S. 41, S. 182.
 - 5) Vgl. hierzu und im folgenden: Primavesi, C. A.: Pathogene Bakterien und Viren im Abwasser, in: Umwelt-Report, hrsg. von H. Schultze, a. a. O., S. 142 ff.

oder zum Baden genutzt wird.¹⁾

Nach den privaten Haushalten und dem Kleingewerbe ist die Industrie der zweitgrößte Wasserkonsument in der Bundesrepublik Deutschland.²⁾

An das Wasser für den industriellen Ver- und Gebrauch werden je nach Industriezweig verschiedene qualitative und quantitative Ansprüche gestellt.

"Die Industrie braucht Wasser für verschiedene Zwecke, als Teil des Produkts z.B. in der Getränkeindustrie, für die Dampferzeugung als Kessel-speisewasser, als Kühlwasser, als Transportmittel, als Lösungsmittel, als ein Mittel für chemische Reaktionen, zum Waschen von Rohmaterialien, Fabrikationserzeugnissen, Maschinen und Apparaten, zum Reinigen von Betriebsräumen sowie zur Versorgung der für die Beschäftigten notwendigen Bäder, Küchen, Abortanlagen usw."³⁾

Soll das Wasser als industrielles Kühlwasser genutzt werden, was ca. 70 % der gesamten industriellen Wassernutzung ausmacht,⁴⁾ muß dieses Wasser nur relativ geringen Qualitätsanforderungen genügen. Das Wasser soll eine konstante niedere Temperatur aufweisen und keinen größeren Anteil an groben Substanzen enthalten.

-
- 1) Als häufigste Bakterien treten hier Salmonellen auf, Typhus, Paratyphus, Coli- und Tuberkelbakterien sowie Staphylokokken. Bei den Viren handelt es sich in der Regel um solche der Cocksackie- und Echogruppe, diese können zu fieberhaften Darmkrankheiten oder auch Hirnhautentzündung führen, um das Polio-Impfvirus, - insbesondere zu Zeiten der Kinderlähmungsimpftermine - und das Hepatitisvirus. Vgl. Primavesi, C.A.: a.a.O., S. 142.
 - 2) Vgl. Zwintz, R.: Zum Problem der ökonomisch relevanten außermärk-mäßigen Beziehungen. Die Gewässerverunreinigung in der Bundesre-publik Deutschland und ihre ökonomischen Auswirkungen, H. 15 der GWF-Schriftenreihe Wasser/Abwasser, München, Wien 1970, S. 134.
 - 3) Müller, W.J.: Probleme der Reinhaltung, a.a.O., S. 15.
 - 4) Vgl. Zwintz, R.: a.a.O., S. 124.

Der Chloridanteil des Wassers sollte wegen der starken korrosionsfördernden Wirkung der Salze nicht zu hoch sein.¹⁾

Wasser zur Speisung von Kesseln für die Dampferzeugung, insbesondere für Hochdruckkessel, erfordert eine hohe Wasserqualität mit einem sehr geringen Chloridgehalt.²⁾

Betriebswasser muß je nach Industriezweig, das heißt je nach den Rohstoffen, Produktionsmitteln und den Produkten, mit denen es in Berührung kommt, sehr unterschiedlichen Anforderungen genügen. So wird etwa für Lebensmittelbetriebe in der Bundesrepublik Deutschland Trinkwasserqualität vorgeschrieben.³⁾

Andere Fabrikationswasser, etwa für Betriebe der Feinmechanik oder Raketentechnik, erfordern eine höhere Qualität als die des Trinkwassers.⁴⁾

Industrieabwässer differieren je nach verarbeiteten Rohstoffen, Hilfsstoffen, Produktionsprozessen und Produkten.

Im Jahre 1968 wurden von den Industrieabwässern nahezu 50 % mittelbar über die öffentliche Kanalisation in die Gewässer eingeleitet, davon 62 % ohne und 38 % nach Vorreinigung. Von den 5,9 Millionen m³ unmittelbar ein-

1) Vgl. Löwisch, E.: Umweltschutz, Der Beitrag des Ingenieurs, München 1974, S. 101.

2) Vgl. Kneese, A.V., Bower, B.T.: Wassergütwirtschaft, a.a.O., S. 155.

3) Verordnung über Trinkwasser und über Brauchwasser für Lebensmittelbetriebe - Trinkwasserverordnung - , a.a.O.

4) Vgl. Zwintz, R.: Gewässerverunreinigung, a.a.O., S. 134. Auf Anforderungen an die Wassergüte für industrielle Fabrikationswasser einzugehen, würde wegen der sehr starken Unterschiede zwischen den Industriezweigen und selbst zwischen Betrieben der gleichen Branche, zu weit führen.

geleiteten Abwässern waren 1969 72 % vorbehandelt.¹⁾

Organische Stoffe, die den Sauerstoffhaushalt der Gewässer belasten und unter Umständen zur biologischen Verödung führen können, sind hauptsächlich in den Abwässern der chemischen Industrie zu finden.²⁾ Hier sind an erster Stelle die Zellstoff- und Papierindustrie zu nennen, in deren Abwässern man Ligninsubstanzen, die biologisch schwer abbaubar sind, und biocid wirkende Chlorierungsprodukte des Lignins findet.³⁾

Organische Substanzen findet man ebenfalls in den Abwässern der Nahrungsmittelindustrie, der Mineralölindustrie, sowie bei der Herstellung organischer Zwischenprodukte (Alkohole, Äther, Ketone, Säuren und andere).⁴⁾ Hierbei fallen des weiteren, ebenso wie bei der Farb- und Sodaproduktion, erhebliche Mengen nicht abbaubarer anorganischer Salze an. Die Salze aus der chemischen Industrie machen ca. 35 % der gesamten 8,1 Millionen Tonnen anorganischer Salze aus, die jährlich in der Bundesrepublik Deutschland in die Gewässer eingeleitet werden.⁵⁾

Die Salzfracht des Rheins stieg, gemessen an der niederländischen Grenze, von 190 kg pro Sekunde im Jahr 1950, auf 340 kg pro Sekunde im Jahr 1970 an.⁶⁾

1) Vgl. Rümelin, B.: Mehrzweckaufgaben der Binnenwasserstraßen, a. a. O., S. 98.

2) Vgl. Bundesminister des Innern (Hrsg.): Materialienband, a. a. O., S. 395 ff.

3) Vgl. Götsching, L.: Zellstoff- und Papierindustrie, in: Umwelt-Report, hrsg. von H. Schultze, a. a. O., S. 120 ff.

4) Vgl. Bundesminister des Innern (Hrsg.): Materialienband, a. a. O., S. 405 f. und S. 453 ff.

5) Vgl. Frenzel, D.: Umweltfreundliche Technik, in: Umwelt-Report, hrsg. von H. Schultze, a. a. O., S. 32.

6) Vgl. Der Rat von Sachverständigen für Umweltfragen: Umweltgutachten 1974, a. a. O., S. 54.

Allein die elsässische Kaliindustrie hatte an der Chloridverschmutzung des Rheins 1970 einen Anteil von nahezu 50 %.¹⁾

Gelangen Schwermetalle in den Vorfluter, sind schon bei geringen Konzentrationen schwerwiegende biologische Nachteile zu erwarten. Insbesondere sind hier die toxischen Wirkungen von Quecksilber und Cadmium zu nennen.²⁾

Quecksilber wird in der Bundesrepublik Deutschland hauptsächlich für die Chloralkali-Elektrolyse eingesetzt,³⁾ des weiteren in der Elektroindustrie und in der Landwirtschaft.⁴⁾ Cadmium wird in der Galvanotechnik, zur Herstellung von Akkumulatoren und Trockenbatterien und als Cadmiumfarben verwandt.⁵⁾ Es kann auch durch Abschwemmungen von verunreinigtem Phosphatdünger ins Gewässer gelangen.⁶⁾

1) Vgl. Arge RHEIN: Die Verunreinigung, a.a.O., S. 13. Diese Belastung ist inzwischen zu einem Politikum geworden. Vgl. dazu auch: Die erste internationale Parlamentarierkonferenz zu Umweltfragen, 2. - 4. Juni 1971 in Bonn; vgl. o.V.: Prioritäten für internationale Maßnahmen, Bericht über die Erste Internationale Parlamentarierkonferenz zu Umweltfragen, H. A 2 der Beiträge zur Umweltgestaltung, Berlin 1971; ebenso die Erste Ministerkonferenz der Rheinanoliegerstaaten, 1972 in Den Haag, sowie die Zweite Ministerkonferenz der Rheinanoliegerstaaten 1973, in Bonn. Vgl. Quick, H.J.: Umweltaktivität zwischenstaatlicher Organisationen, H. A 14 der Beiträge zur Umweltgestaltung, Berlin 1973, S. 46; o.V.: Internationale Bemühungen um den Rhein, Zweite Konferenz der Rheinanoliegerstaaten in Bonn, in: Natur und Landschaft, 49. Jg., H. 2, Februar 1974, S. 54 ff.

2) Vgl. Bär, F., Grunow, W.: a.a.O., S. 287 ff.

3) Vgl. Bundesminister des Innern (Hrsg.): Materialienband, a.a.O., S. 435.

4) Vgl. ebenda, S. 92 ff.

5) Vgl. ebenda, S. 97 f.

6) Vgl. Der Rat von Sachverständigen für Umweltfragen: Umweltgutachten 1974, a.a.O., S. 117.

Die Abwässer der Mineralölindustrie beeinträchtigen insbesondere die Trinkwassergewinnung. Noch in sehr kleiner Konzentration führen Mineralöle zu einem unangenehmen Geruch und Geschmack des Wassers, was hauptsächlich auf die darin enthaltenen Phenole zurückzuführen ist.¹⁾ Ein weit-aus größeres Problem stellen manche Mineralölkohlenwasserstoffe dar, die als biologisch nicht abbaubare Substanzen und als carzinogene Substanzen (polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe) gelten können.²⁾

Abwasser aus der Braun- und Steinkohlenindustrie sowie aus dem Industriebereich Steine und Erden enthalten hauptsächlich Feststoffe, die, wenn sie nicht durch mechanische Klärung zurückgehalten werden, zu einer Verschlammung des Vorfluters führen können.³⁾

Die Nutzung der Gewässer als Kühlwasser der Industrie- und Kraftwerke stellt mit einem Anteil von über 80 % des gesamten Wasserbedarfs die größten quantitativen Ansprüche an die Wasserversorgung.⁴⁾

Industrielle Großverbraucher sind hierbei die Stahlindustrie, die chemische Industrie, die Raffinerien und der Kohlebergbau.⁵⁾ In der Regel enthalten diese Kühlwasser keine Schmutzsubstanzen, es sei denn, daß sie durch

-
- 1) Vgl. Zimmermann, W.: Wasser und Mineralöle, H. 13 der GWF Schriftenreihe Wasser/Abwasser, München und Wien 1967, S. 105 ff.
 - 2) Vgl. hierzu ausführlich: Kruse, H.: Kanzerogene Stoffe und die Trinkwasserversorgung, in: GWF, Wasser/Abwasser, 106. Jg., 1965, H. 12, S. 318 ff.; Sander, J.: Ernährung und Krebs, in: Umwelt-Report, hrsg. von H. Schultze, a. a. O., S. 302.
 - 3) Vgl. Bundesminister des Innern (Hrsg.): Materialienband, a. a. O., S. 362, S. 364, S. 551.
 - 4) Vgl. Der Rat von Sachverständigen für Umweltfragen: Umweltgutachten 1974, a. a. O., S. 58.
 - 5) Vgl. Müller, W. J.: Problem der Reinhaltung, a. a. O., S. 20; ders.: Re-Use of Waste-Water in Germany, a. a. O., S. 18.

Leckstellen, Kontakt mit Gasen oder anderen Schmutzstoffen verunreinigt wurden.¹⁾ Der größte Teil des Kühlwassers wird von den Wärmekraftwerken benötigt. Ihr Kühlwasserbedarf hängt von dem angewandten Kühlverfahren ab.

Das eingeleitete Kühlwasser von Industrie- und Kraftwerken stellt für die Gewässer eine bedeutende Belastung dar.²⁾ Nach einer Studie über die thermische Belastbarkeit des Rheins sind Industrie- und Kraftwerke durchschnittlich mit etwa 64 % an der Gesamtaufwärmung des Rheins beteiligt.³⁾

Wird von Wärmekraftwerken das Wasser als Abkühlmedium verwandt, ist die Frischwasser- oder Durchlaufkühlung, die heute für ca. 50 % der Wärmekraftwerksleistung in der Bundesrepublik Deutschland verwandt wird,⁴⁾ zwar die wirksamste Methode, sie hat allerdings auch die gravierendsten Auswirkungen auf die Gewässergüte. Je stärker der Vorfluter bereits durch Schmutzstoffe belastet ist, um so größer sind die mit der Kühlwassereinleitung verbundenen Gefahren. Es darf vor allem nicht übersehen werden, daß die Toxizität einiger Schadstoffe mit steigender Temperatur zunehmen

-
- 1) Vgl. Müller, W.J.: Probleme der Reinhaltung, a.a.O., S. 16, S. 21.
 - 2) Vgl. hierzu ausführlich: Böhnke, B.: Beeinflussung der Wasserläufe durch Erwärmung und Wasserentzug, in: Wasserwirtschaft, 63. Jg., 1973, H. 11/12, S. 372 ff.
 - 3) Vgl. Müller, R.E.: Studie über die thermische Belastbarkeit des Rheins, in: Zeitschrift für Wasser- und Abwasser Forschung. Water and Waste Water Research, 5. Jg., 1972, H. 6, S. 187.
 - 4) Vgl. Guck, R.: Alternativen für die Kühlung der Kraftwerkabwärme, in: Umwelt-Report, hrsg. von H. Schultze, a.a.O., S. 116; desweiteren Krist, T.: a.a.O., S. 262; Mandel, H.: a.a.O., S. 88 ff.

kann und daß durch die Erwärmung pathogene Keime wachsen können, die bisher in dem Gewässer nicht vorhanden waren.¹⁾

Sollte die Abwärme der vorhandenen und bis 1985 geplanten Kraftwerke mittels Durchlaufkühlung in den Rhein eingeleitet werden, würde dies eine sommerliche Aufwärmung des Rhein bis über 35 °C bei Biblis und bis 34 °C noch an der holländischen Grenze bedeuten; im Herbst könnte mit maximalen Temperatursteigerungen bis um 13 °C gerechnet werden.²⁾

Die Arge RHEIN hat aus diesem Grunde beschlossen, bei allen Großkraftwerken am Rhein in der Zukunft Kühltürme zu fordern. Es soll damit eine Aufwärmung um höchstens 3 °C, jedoch nur auf eine maximale Gesamtemperatur von 28 °C erreicht werden. Die Kühltürme sollen weiterhin eine Sauerstoffanreicherung des Wassers bewirken, so daß der Sauerstoffgehalt nicht unter 4 mg/l Wasser absinkt.³⁾

-
- 1) Vgl. Schlipköter, H.W.: Diskussionsbeitrag zum Thema Umweltprobleme der Energieumwandlung, in: Energiewirtschaft und Umwelt, Vorträge und Diskussionsbeiträge der 16. Arbeitstagung am 23. und 24. September 1971 in der Universität Köln, H. 16 der Tagungsberichte des Energiewirtschaftlichen Instituts an der Universität zu Köln, hrsg. von H.K. Schneider, München 1972, S. 106.
 - 2) Vgl. Arge RHEIN: Die Verunreinigung, a.a.O., S. 22.
 - 3) Vgl. ebenda, S. 22; Diese Maximalwerte für die Aufwärmung sind aber weitgehend umstritten. So wird argumentiert, daß schon bei 24 °C das Rheinwasser nur einen Sauerstoffgehalt von 2 mg/l hat und daß eine Maximaltemperatur von 28 °C Einleitungstemperaturen von 33 °C bis 35 °C und dadurch eine weitgehende regionale Schädigung des Zooplanktons mit sich bringen könnte. Vgl. hierzu die Podiumsdiskussion Umweltprobleme der Energieumwandlung, in: Energiewirtschaft und Umwelt, hrsg. von H.K. Schneider, a.a.O., S. 81 ff., insbes. S. 97 ff., S. 115 f., S. 118 f.

Jedoch kann auch die indirekte Kühlung in nassen Kühltürmen negative Auswirkungen auf die Umwelt haben.¹⁾

Hier ist etwa mit vermehrter Dampfnebelbildung zu rechnen. Dieser sogenannte Flußrauch wird in den meisten Fällen nur bis etwa 2 m über die Wasseroberfläche reichen und räumlich begrenzte Nebelbänke bilden.²⁾

Bei konventionellen fossilen Wärmekraftwerken entstehen bei der Verbrennung von Kohle oder Mineralöl schwefeldioxydhaltige Abgase, die indirekt über die Niederschläge wieder den Gewässern zugeführt werden.³⁾

Die radioaktive Belastung der Gewässer durch Kernkraftwerke stellt heute, vom Unfallrisiko abgesehen, kein wesentliches Problem dar.⁴⁾ Dennoch muß

-
- 1) Vgl. Mandel, H.: a.a.O., S. 95; vgl. dazu auch: Bundesministerium des Innern (Hrsg.): Umwelt und Energie, Umweltbrief Nr. 9, Bonn 1974, S. 22, S. 24 f.
 - 2) Dampfnebel, auch Flußrauch entsteht "ausschließlich über Wasseroberflächen, wenn die Wassertemperatur höher ist als die Lufttemperatur. Die unmittelbar an die Wasseroberfläche angrenzende Luftschicht wird erwärmt, mit Wasserdampf gesättigt und instabil geschichtet". Rätzke, K.-H.: Veränderung der Nebelhäufigkeit an Wasserstraßen durch Einleitung von Kühlwasser (Bericht über klimatologische Gutachten), Vortrag, gehalten vor dem Wasserbautechnischen Ausschuß des Zentral-Vereins für deutsche Binnenschifffahrt e.V., am 18. Oktober 1973 in Oberrach, teilweise abgedruckt in: ZfBW, 101. Jg., 1974, H. 1, S. 20.
 - 3) Vgl. Fleischer, L.: Kraftwerkstandorte und Umweltschutz, in: ZfBW, 99. Jg., 1972, H. 10, S. 413; ebenso: Nebbia, G.: Economic Effects of Technology Changes in Relation to the Environment, in: Problems of Environmental Economics. Records of the Seminar held at the OECD in Summer 1971, hrsg. von der OECD, Paris 1972, S. 194 f.
 - 4) Vgl. Der Rat von Sachverständigen für Umweltfragen: Umweltgutachten 1974, a.a.O., S. 58.

dieser Problematik erhöhte Aufmerksamkeit geschenkt werden, da Radioaktivität zu irreversiblen Schäden führen kann. Dabei steht die Erhöhung des Krebs- und Leukämierisikos, sowie das Risiko von genetischen Schäden, im Vordergrund.¹⁾

Das Wissen um kumulative Wirkung der Strahlungen und die eventuell existierenden, bisher noch unbekannten Folgen der Radioaktivität, ebenso wie die Sorge um das Leben zukünftiger Generationen sollten nicht zu einer vollen Ausnutzung bisher bekannter Grenzwerte führen, sondern einen genügend großen "Sicherheitsspielraum" berücksichtigen.²⁾

Für die Binnenwasserstraßen wurde ein Warnnetz zur kontinuierlichen Überwachung der Radioaktivität eingerichtet, mit dem Zweck, "die fahrende und die ruhende Schifffahrt sowie den Querverkehr auf den Bundeswasserstraßen vor einer radioaktiven Kontamination zu warnen und zu schützen."³⁾

Dieses Warnsystem soll neben akuten Gefahrenlagen, etwa durch Kernexplosion, vor allem Störfälle in Kernkraftwerken anzeigen. Sie soll die Menschen auf dem Wasser und am Wasser von weitgehenden Gefährdungen, etwa der Kontamination der Atemluft bei Gischtbildung, der Oberflächenkontamination

-
- 1) Vgl. Wachsmann, F.: Gefahren durch ionisierende Strahlungen, in: Umwelt-Report, hrsg. von H. Schultze, a. a. O., S. 336; Ehling, U. H.: Genetisches Risiko durch ionisierende Strahlen, in: Umwelt-Report, hrsg. von H. Schultze, a. a. O., S. 338 ff.
 - 2) Vgl. hierzu Wachsmann, F.: a. a. O., S. 335; Aurand, K.: Wird bei der Zunahme von Kernkraftwerken mit einer nennenswerten radioaktiven Kontamination der Oberflächengewässer zu rechnen sein?, in: Umwelt-Report, hrsg. von H. Schultze, a. a. O., S. 345 ff.; Block, W.: Schneider, H.: Zur Frage der Belastbarkeit des Rheins mit radioaktiven Nukliden, in: GWF Wasser/Abwasser, 108. Jg., 1967, H. 44, S. 1249 ff.
 - 3) Block, W., Rautenstrauch, A.: Das Warnnetz zur kontinuierlichen Überwachung der Radioaktivität der Bundeswasserstraßen; in: DGM, 16. Jg., 1972, H. 1, S. 12.

der Schiffe, der Arbeitsgeräte u.a. oder durch äußere Strahlenbelastung vom Wasser her schützen.¹⁾

Bei der Nutzung des Wassers für landwirtschaftliche Zwecke muß zwischen dem Wasser für die Viehtränke und dem landwirtschaftlichen Bewässerungswasser unterschieden werden.

Während Wasser für die Viehtränke grundsätzlich hygienisch einwandfrei sein muß, darf das Bewässerungswasser keine toxischen und radioaktiven Substanzen aufweisen. Des weiteren soll es frei von Geruch und nicht korrosiv sein. Absetzbare Schwebstoffe im Bewässerungswasser sollten in Absetzanlagen vorher ausgeschieden werden.²⁾

Stickstoffe, Phosphate, Kali und organische Substanzen stellen für den Boden wertvolle Dungstoffe dar, so daß auch Abwässer, die diese Stoffe enthalten, zur landwirtschaftlichen Bewässerung verwandt werden können. Dieses Wasser muß aber hygienisch unbedenklich sein.³⁾

Nicht toxische Metallsalze, die in geringen Mengen in Form von Spurenelementen im Wasser vorhanden sind, können ebenfalls eine düngende Wirkung auf den Boden haben. Salz in hohen Konzentrationen ist allerdings für das Pflanzenwachstum schädlich.⁴⁾

1) Vgl. Block, S., Rautenstrauch, A.: a.a.O., S. 12.

2) Vgl. Müller, W.J.: Probleme der Reinhaltung, a.a.O., S. 48 ff.

3) Vgl. ebenda, S. 51 f.; vgl. auch: Mühleck, H.: a.a.O., S. 6.

4) Vgl. Kneese, A.V., Bower, B.T.: Wassergütwirtschaft, a.a.O., S. 45; Zur Schädigung der Landwirtschaft durch Salz, Vgl. Arge - RHEIN: Die Verunreinigung, a.a.O., S. 6 f.; Zwintz, R.: a.a.O., S. 137 f.; Rooijen, C., van Huisman, A.M.: Die niederländischen Wasserversorgungsprobleme und die Qualität des Rheinwassers, in: GWF Wasser/Abwasser, 105. Jg. 1964, H. 8, S. 203 ff.

Der Bedarf an Bewässerungswasser ist hauptsächlich abhängig von den Eigenschaften des Bodens, den klimatischen Gegebenheiten, dem Grundwasservorkommen und anderen örtlichen Bedingungen und von der Art der landwirtschaftlichen Nutzung des Bodens.¹⁾ Zeitlich besteht dieser Bedarf im allgemeinen nur in der Vegetationsperiode. In der Bundesrepublik Deutschland sind nach Erhebungen des Bundesministers für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten noch rund 730.000 ha bewässerungsbedürftig.²⁾ Je nachdem, ob es sich um Betriebe der Viehhaltung oder des Fruchtanbaus handelt, sind die landwirtschaftlichen Abwässer und damit die Belastung des Vorfluters recht unterschiedlich.

Bei der gewerblichen Massentierhaltung ist hauptsächlich die Beseitigung der Abgänge des Viehs sowie der Silageabwässer aus der Gärfuttererzeugung problematisch.³⁾ Stallmist, Jauche und Gülle können, wenn sie unmittelbar in Gewässer eingeleitet werden, für Fische toxisch wirken.⁴⁾ Sie können aber, "abgesehen von pathogenen Bakterien und Viren sowie Wurmeiern auch Antibiotika aus Futtermittelzusätzen und therapeutischen Maßnahmen oder Kupfer aus Futtermittelzusätzen aufweisen".⁵⁾

Neben den tierischen Abgängen werden in zunehmendem Maße Handelsdünger oder Kunstdünger zur Steigerung der Ernteerträge oder Verbesserung der Weideflächen eingesetzt. Diese natürlichen und künstlichen Pflanzennährstoffe gelangen durch natürliche Abschwemmungen in die Gewässer und führen zur Eutrophierung.⁶⁾

1) Vgl. Müller, W.J.: Re-Use of Waste-Water in Germany, a.a.O., S. 22.

2) Vgl. Mühleck, H.: a.a.O., S. 6.

3) Vgl. Bundesminister des Innern (Hrsg.): Materialienband, a.a.O., S. 99.

4) Vgl. Müller, W.J.: Probleme der Reinhaltung, a.a.O., S. 26.

5) Bundesminister des Innern (Hrsg.): Materialienband, a.a.O., S. 121.

6) Vgl. ebenda, S. 78, S. 99; vgl. Müller, W.J.: Re-Use of Waste-Water in Germany, a.a.O., S. 22 f.; vgl. Der Rat von Sachverständigen für Umweltfragen: Umweltgutachten 1974, a.a.O., S. 122.

Landwirtschaftliche Abwässer oder Regenabflüsse aus landwirtschaftlich genutzten Gebieten enthalten darüber hinaus in verstärktem Maße Pestizide, die aufgrund ihrer zum Teil stark toxischen Wirkung sowie der großen Speicherkapazität, wenn sie in Nahrungsketten gelangen, eine große Gefahr darstellen.¹⁾

(c) Wasserkraft

Die Binnenwasserstraßen können, soweit es sich um kanalisierte Flüsse bzw. Kanäle handelt, zur Ausnutzung ihrer Wasserkraft herangezogen werden. Bei den Wasserkraftwerken ist zwischen Laufkraftwerken und Pumpspeicherkraftwerken zu unterscheiden.

Laufwasserkraftwerke nutzen das natürliche Gefälle eines Wasserlaufs mittels Turbinen. Pumpspeicherkraftwerke können auf den in umgekehrter Richtung arbeitenden Pumpbetrieb umgeschaltet werden.²⁾

In der Bundesrepublik Deutschland gibt es derzeit 89 Laufwasserkraftwerke am Main, Neckar, Mittelweser, Mosel, Donau und Oberrhein.³⁾ Diese Wasserkraftwerke haben jedoch nur eine geringe Bedeutung für die Deckung des Gesamtenergiebedarfes, obwohl sie für die regionale oder lokale Energieversorgung eine wichtige Rolle spielen können.⁴⁾

1) Vgl. Der Rat von Sachverständigen für Umweltfragen: Umweltgutachten 1974, a. a. O., S. 113 ff., auch S. 121.

2) Vgl. Rümelin, B.: Mehrzweckaufgaben der Binnenwasserstraßen, in: ZfBW, 100. Jg., 1973, H. 3, S. 111.

3) Vgl. Seidenfus, H. St.: Die gesamtwirtschaftliche Produktivität der Wasserstraßen, Ansprache, gehalten auf dem Deutschen Binnenschiffahrtstag am 15.11.1973 in Hamburg, abgedruckt in: ZfBW, 100. Jg., 1973, H. 12, S. 542.

4) Vgl. Bundesministerium des Innern (Hrsg.): Ökonomische und ökologische Konsequenzen einer energiepolitischen Konzeption (weltweit), Umweltbrief Nr. 10, Bonn 1974, S. 70.

Wasserkraftwerke können zwar durch geringe Abflußmengen die Wassergüte eines schon belasteten Gewässers noch weiter verschlechtern; dies läßt sich jedoch in der Regel durch eine gezielte Staubbewirtschaftung vermeiden.¹⁾

(d) Freizeit und Erholung

Die Nutzung der Binnenwasserstraßen für Freizeit und Erholung gewinnt eine immer größere Bedeutung.²⁾ Camping, Baden, Wassersport sowie Wanderungen oder Radtouren entlang der Wasserstraßen sind hier als Hauptaktivitäten zu nennen. Die Zahl der Kleinfahrzeuge, insbesondere der Motorboote, auf den Binnenwasserstraßen, hat hierbei erheblich zugenommen.³⁾

Der Wasserbau trägt diesen ständig wachsenden Freizeitaktivitäten unter anderem durch Begrünung der Uferlandschaft, Anlage von Wanderwegen, Campingplätzen und Wasserliegeplätzen für die Sportschifffahrt Rechnung.⁴⁾

Soll ein Gewässer für Freizeit und Erholung genutzt werden, so muß es zumindest frei sein von anstößigen Schwimmstoffen, insbesondere solchen aus

1) Vgl. Kneese, A.V., Bower, B.T.: Wassergütewirtschaft, a. a. O., S. 185 f.

2) Vgl. Klaus, J.: Freizeitnutzung von Binnenwasserstraßen - Eine neue Dimension der Produktivitätssteigerung und Umweltverbesserung, Ansprache gehalten auf dem Deutschen Binnenschifffahrtstag am 15. 11. 1973 in Hamburg, abgedruckt in: ZfBW, 100. Jg., 1973, H. 12, S. 546 ff.

3) Vgl. Renner, E.: Freizeitgestaltung an Binnenwasserstraßen. Tatbestand und Folgerungen, in: ZfBW, 101. Jg., 1974, H. 2, S. 43.

4) Vgl. Bader, W.: Kulturlandschaft und Wasserbau. Eine Dokumentation über landschaftsgerechtes Bauen, in: ZfBW, 102. Jg., 1975, H. 4, S. 121.

dem häuslichen Abwasser, sowie von unangenehmem Geruch und Verfärbung. Außerdem darf das Wasser speziell für Badebetrieb und Wassersport, keinerlei toxische Substanzen und pathogene Keime enthalten.¹⁾

Erholungsanlagen und Campingplätze sollten ausreichende sanitäre Einrichtungen besitzen und an die öffentliche Kanalisation angeschlossen werden. Neben der Überwachung der Gewässergüte in seuchenhygienischer Sicht bringt das Anwachsen der Freizeitaktivitäten weitere Probleme mit sich. So erfordert etwa die vermehrte Sportschifffahrt häufigere Einsätze von Wasser- und Schifffahrtspolizei sowie Rettungsorganisationen.²⁾ Andererseits trägt die Motorschifffahrt auch zur Gewässerverschmutzung bei.³⁾

In einigen Erholungsgebieten kommt es durch Ausuferung bestimmter Freizeitaktivitäten zu einer Beeinträchtigung anderer Nutzungen, vielfach der Erholung selbst.⁴⁾

(e) Fischerei

Die Fischerei, vor allem die Rheinfischerei, hat sich aufgrund der zunehmenden Gewässerverschmutzung schon seit Ende des zweiten Weltkrieges von der Berufsfischerei in eine Sportfischerei gewandelt.⁵⁾ Organische Belastungen der Gewässer, die zu Sauerstoffdefiziten führten, oder anorgani-

1) Vgl. Klein, L.: a.a.O., S. 113.

2) Vgl. Ehlers, P.: Die Sportschifffahrt im Spiegel der Verwaltung, in: ZfBW, 99. Jg., 1972, H. 5, S. 176 ff.

3) Vgl. Kempf, Th., Lüdemann, D., Pflaum, W.: Verschmutzung der Gewässer durch motorischen Betrieb, insbesondere durch Außenbordmotoren, Schriftenreihe des Vereins für Wasser-, Boden- und Lufthygiene. Nr. 29, hrsg. von E. Tiegs, Stuttgart 1967.

4) Vgl. Bundesminister des Innern (Hrsg.): Materialienband, a.a.O., S. 559 f.

5) Vgl. Arge RHEIN: Die Verunreinigung, a.a.O., S. 8.

sche, insbesondere toxische Verunreinigungen, führten zu einer weitgehenden Schädigung der Fischbestände in qualitativer und quantitativer Hinsicht.¹⁾

II. Belastungen der Binnenwasserstraßen durch die Binnenschifffahrt

In diesem Kapitel wollen wir zunächst einleitend auf einige Charakteristika der verkehrlichen Nutzung der Binnenwasserstraßen hinweisen. Sodann folgt eine Analyse der Gewässerbelastungen durch die Binnenschifffahrt, ihrer Ursachen und ihrer Wirkungen auf die außerverkehrlichen Nutzungen der Wasserstraßen. Abschließend soll sodann auf mögliche technische Maßnahmen zur Bekämpfung der festgestellten binnenschifffahrtsbedingten Gewässerbelastungen eingegangen werden.

1. Die Binnenschifffahrt und ihre Verkehrswege

Die Binnenschifffahrt, d. h. der Verkehr auf Flüssen, Seen und künstlichen Kanälen ist der älteste Verkehrsträger. Heute liegt ihre Bedeutung vor allem in der Beförderung von Massengütern im Knotenpunktverkehr.

Das auf den europäischen Binnenwasserstraßen dank seiner freizügigen Verwendbarkeit am häufigsten eingesetzte Fahrzeug ist das selbstfahrende Motorgüterschiff (Selbstfahrer). Die freizügige Verwendbarkeit wird aber andererseits begrenzt durch die Tendenz zur transportobjektbezogenen Fahr-

1) Vgl. Jens, G.: Fische und Fischerei des Rheins, in: Binnenschifffahrts-Nachrichten, 26. Jg., 1971, H. 40, S. 557 ff.

zeugspezialisierung, d. h. zum Bau und Einsatz von Schiffen, die ausschließlich oder vorzugsweise für den Transport bestimmter Güter geeignet sind, sowie durch die Tendenz zur Vergrößerung der Ladefähigkeit (Tragfähigkeit) der Fahrzeuge. Dieses Größenwachstum führt zu einer Einschränkung der befahrbaren Wasserstraßen, so daß der Einsatz von großen Selbstfahrern, mehr noch der von Schubverbänden, nur auf einigen Abschnitten des west-europäischen Wasserstraßennetzes möglich ist.

Über das Größenwachstum und die Entwicklung der Tankerflotte der bundes-deutschen Binnenschifffahrt gibt Tabelle 3 Auskunft (s. S. 44).

Binnengüterschiffe können zunächst auf den Transport flüssiger Güter (Tank-schiffe) oder trockener Güter (Trockenfrachtschiffe) ausgerichtet sein. Eine weitergehende Fahrzeugspezialisierung ist hauptsächlich in der Tankschiff-fahrt von Bedeutung. Tankschiffe "transportieren Erdölprodukte, mit Heiz-schlangen ausgerüstet auch schweres Heizöl, ausgekleidet auch pflanzliche Öle und flüssige Chemikalien, speziell eingerichtet sogar verflüssigtes Gas"¹⁾.

Die Fahrzeuge der Binnenschifffahrt sind sehr langlebig. Eine detaillierte Aufschlüsselung der Altersstruktur der bundesdeutschen Binnenflotte enthält Tabelle 4 (s. S. 45).

1) Wanner, H.: Bedeutung der internationalen Rheinschifffahrt und Zukunfts-probleme nach Eröffnung der Rhône-Rhein- und der Rhein-Main-Donau-Verbindung, in: Sonderheft "Rhein" der Wasser- und Energiewirtschaft/Cours d'Eau et Energie , 67. Jg., 1975, H. 5/6, Sonderdruck S. 5.

Tabelle 3: Die Entwicklung der deutschen Binnenflotte nach Schiffstypen
1960 - 1975

	1960	1965	1970	1973	1975
Selbstfahrer					
Anzahl	4372	5554	5442	4398	4061
Tragfähigkeit in 1000 t	2216	3250	3450	3445	3308
davon:					
Motortankschiffe					
Anzahl	519	735	714	675	679
Tragfähigkeit in 1000 t	355	558	562	739	769
Kähne und Schubleichter					
Anzahl	3501	2058	1323	1121	1081
Tragfähigkeit in 1000 t	2607	1745	1177	1109	1081
davon:					
Tankkähne und Tankschubleichter					
Anzahl	176	176	213	48	60
Tragfähigkeit in 1000 t	104	107	98	75	93

Quelle: Vom Verfasser zusammengestellt nach: Verein zur Wahrung der Rheinschiffahrtsinteressen e.V. (Hrsg.): Binnenschifffahrt in Zahlen, Ausgabe 1975, Duisburg 1975, S. 1, S. 4.

Tabelle 4: Aufteilung der deutschen Binnenflotte nach dem Alter der Binnenschiffe (Stand: 1. Januar 1974)

	Selbstfahrer		Kähne und Schubleichter		Schlepper und Schubboote	
	Anzahl	in % der Gesamtzahl	Anzahl	in % der Gesamtzahl	Anzahl	in % der Gesamtzahl
Gesamtzahl der Schiffe	4.240	100	918	100	389	100
Anzahl der Schiffe mit einem Alter						
- unter 1 Jahr	76	1,8	32	3,5	5	1,3
- von 1 bis 3 Jahren	202	4,8	143	15,6	27	7,0
- von 3 bis 10 Jahren	214	5,0	106	11,5	28	7,2
- von 10 bis 30 Jahren	1.183	27,9	87	9,5	74	19,0
- von 30 bis 50 Jahren	1.068	25,2	172	18,7	137	35,2
- von 50 und mehr Jahren	1.497	35,3	378	41,2	118	30,3

Anmerkung: Nicht berücksichtigt sind Trägerschiffleichter und Hafenschlepper

Quelle: Vom Verfasser zusammengestellt und errechnet nach: Verein zur Wahrung der Rheinschiffahrtsinteressen e. V. (Hrsg.): Binnenschiffahrt in Zahlen, Ausgabe 1975, a.a.O., S. 15.

Die Weitmaschigkeit des Binnenwasserstraßennetzes, die geringe Transportgeschwindigkeit der Binnenschiffahrt, ihre Abhängigkeit von klimatischen Einflüssen, mithin also die Unzuverlässigkeit in bezug auf Transportdauer, Abfahrt- und Ankunftszeiten, aber auch die Größe der Fahrzeuge, sowie die vergleichsweise geringen Transportkosten bestimmen die Eignung von Transportobjekten für den Binnenschiffahrtsverkehr. So sind diese meist transportkostenempfindliche Massengüter, insbesondere lose Schüttgüter und

Flüssigkeiten, im Knotenpunktverkehr. Stück- und Sperrgüter sowie containerisierte Güter spielen in der heutigen Binnenschifffahrt eine nur untergeordnete Rolle.¹⁾

Das Angebot an Binnenschiffsraum wird durch recht ungleiche Unternehmungstypen repräsentiert. Grundsätzlich kann hier zwischen Partikulierunternehmen und Reedereien unterschieden werden.

Partikuliere, auch Privat- oder Einzelschiffer genannt, sind Eigentümer von einem bis höchstens drei Schiffen.²⁾ Die Schiffe werden in der Regel durch den Eigentümer selbst oder durch Familienangehörige geführt. Partikuliere besitzen keine kaufmännische Leitungs- und Akquisitionsorganisation und meist keine landseitigen Sachanlagen. Sie sind in der Bundesrepublik Deutschland heute entweder Mitglieder einer reedereimäßig arbeitenden Partikuliergenossenschaft, oder sie sind Hauspartikuliere von Reedereien oder Verladern, d. h. sie sind bei diesen vertraglich beschäftigt.³⁾

-
- 1) Vgl. hierzu auch Tabelle 5, S. 47. Zur Bedeutung der Containerbeförderung durch die Binnenschifffahrt vgl. Hagen, R.: Binnenschifffahrt und Containerbeförderung unter besonderer Berücksichtigung der Rheinschifffahrt, in: SchwAfv, 30. Jg., 1975, H. 2, S. 155 ff.; Kühl, K. H.: Binnenschifffahrt und Containerverkehr in technischer und wirtschaftlicher Sicht, Vortrag, gehalten auf dem deutschen Binnenschifffahrtstag 1969 am 7. Juli 1969 in Köln, abgedruckt in: H. 108 der Schriftenreihe des Zentral-Vereins für deutsche Binnenschifffahrt e. V., Duisburg 1969, S. 54 ff.
 - 2) Vgl. Heekmann, H., Hill, K.: Lexikon für Rhein- und Binnenschifffahrt, Duisburg-Ruhrort, o. J., S. 43.
 - 3) Nach dem verkehrspolitischen Programm der Bundesregierung 1968 - 1972 und dem Bericht über die Verbesserung der Funktionsfähigkeit der Binnenschifffahrtsmärkte des Bundesverkehrsministeriums von 1971 erfolgte eine Umwandlung der Schifferbetriebsverbände in Partikuliergenossenschaften. Vgl. Bundesminister für Verkehr: Bericht über die Verbesserung der Funktionsfähigkeit der Binnenschifffahrtsmärkte. Ziele und Mittel der Binnenschifffahrtspolitik, H. 39 der Schriftenreihe des Bundesministers für Verkehr, o. O., o. J. (Bonn 1971), S. 13, 18, 43. Vgl. auch: Hüttner, H.: L'avenir de la petite batellerie, Vortrag gehalten auf dem Kolloquium "Les Transports fluviaux dans la C.E.E." des Centre universitaire d'études des Communautés Européennes de l'Université de Paris I et Europe-Université-Industrie am 25. November 1972 in Paris, abgedruckt in: Transports, Nr. 179, 1973, S. 193 ff.

Tabelle 5: Von den Verkehrsträgern im Jahre 1974 beförderte Güter
nach wichtigen Güterarten (in 1000 t)

Güteraufteilung	Eisenbahn	Binnen- schifffahrt	LKW
Landwirtschaftliche Erzeugnisse	22 379	7 975	20 238
Nahrungsmittel	7 552	9 252	42 608
Kohle	95 956	25 790	1 968
Mineralöle etc.	28 519	46 132	13 327
Erze, Metallabfälle	58 810	44 728	2 076
Eisen, NE-Metalle	70 279	18 741	19 268
Steine und Erden	36 094	77 945	49 055
Chemische Erzeugnisse	19 956	12 112	24 774
Düngemittel	16 940	6 100	1 027
Andere Halb- und Fertigerzeugnisse	16 332	1 343	53 621
Transportgüter	12 654	1 990	18 678
Insgesamt	385 471	252 108	246 640

Quelle: Verein zur Wahrung der Rheinschiffahrtsinteressen e. V. (Hrsg.):
Binnenschifffahrt in Zahlen, Ausgabe 1975, a. a. O., S. 139.

Sogenannte freie Partikuliere, d.h. Privatschiffer in ungebundener Fahrt, sind heute nahezu vollständig vom Markt verschwunden.

Als weitere Unternehmungstypen sind die Reedereien zu nennen. Neben den gewerblichen Reedereien fallen hierunter auch Werksreedereien und sogenannte "verlängerte Seereedereien".¹⁾

Reedereien besitzen mehrere Schiffe, haben eine kaufmännische Leitungs- und Akquisitionsorganisation sowie meist eigene landseitige Anlagen, wie Verwaltungsgebäude, Läger, Umschlagsanlagen oder Werkstätten. In vielen Fällen sind diese Reedereien mit anderen Verkehrs- und Wirtschaftszweigen verbunden. Werksreedereien können in echte, d.h. die, "die Beförderung von eigenen Gütern für eigene Zwecke ... mit eigenen Schiffen"²⁾ vornehmen, oder unechte Werksreedereien unterschieden werden. Letztere sind meist wirtschaftlich abhängige, aber rechtlich selbständige Tochterfirmen

-
- 1) Vgl. Oettle, K.: Verkehrspolitik und Rheinschiffahrt, Vortrag anlässlich des 100. Jahrestages der Ratifizierung der "Mannheimer Akte", gehalten vor der Mitgliederversammlung des Oberrheinischen Wasserstraßen- und Schifffahrtsverbandes e.V. am 16.10.1968 in Mannheim, abgedruckt in: Jahresbericht 1968 des Oberrheinischen Wasserstraßen- und Schifffahrtsverbandes e.V., o.O., o.J. (Mannheim 1969), S. 22 (Zitierweise: Verkehrspolitik und Rheinschiffahrt).
 - 2) Dies ist die Legaldefinition des § 5 Abs. 1 Binnenschiffsverkehrsgesetz. Gesetz über den gewerblichen Binnenschiffsverkehr - BSchVG - vom 1. Oktober 1953, BGBl I S. 1453, 1485; II S. 550, in der Neufassung vom 8. Januar 1969, BGBl I S. 66.

von Produktions- oder Handelsunternehmungen. Verlängerte Seereedereien, d. h. Reedereien, die ihrer Seeflotte auch eine Binnenflotte, sei es in rechtlich selbständiger oder unselbständiger Form, angegliedert haben, sind in der Bundesrepublik Deutschland relativ selten.

Die Binnenwasserstraßen als Verkehrswege der Binnenschifffahrt können unter drei Aspekten beurteilt werden, nämlich unter denen der Netzgestaltung, der Qualität der Verkehrswege und der Bedingungen der Wege- und Stationsbenutzung.¹⁾

Die Gestalt des Wege- und Stationsnetzes der Binnenschifffahrt ist gekennzeichnet durch eine große Weitmaschigkeit. In der Bundesrepublik Deutschland ist das Verkehrsnetz der Eisenbahnen etwa 6 1/2 mal, das des Straßen-güterverkehrs über 38 mal so groß.²⁾ Die europäische Verkehrsminister-Konferenz (CEMT) teilte die europäischen Wasserstraßen nach ihren Kapazitäten in fünf Klassen ein.³⁾ diese können allerdings unterschiedlich ausgelastet sein. Main, Neckar und Rhein-Herne-Kanal gehören beispielsweise alle der Wasserstraßenklasse IV an, wobei der Main eine durchschnittliche jährliche Verkehrsleistung von etwa 6, der Neckar von etwa 12 und der Rhein-Herne-Kanal von etwa 20 Millionen tkm aufweisen.⁴⁾

Die Qualität einer Wasserstraße wird neben der Fahrwassertiefe und Fahrwasserbreite auch von der Gestaltung der Wasserstraßenkrümmungen, der Gestaltung und Auskleidung des Wasserstraßenprofils, der zulässigen Fahrgeschwindigkeit sowie durch die Abmessungen und Ausrüstungen der Abstiegs-

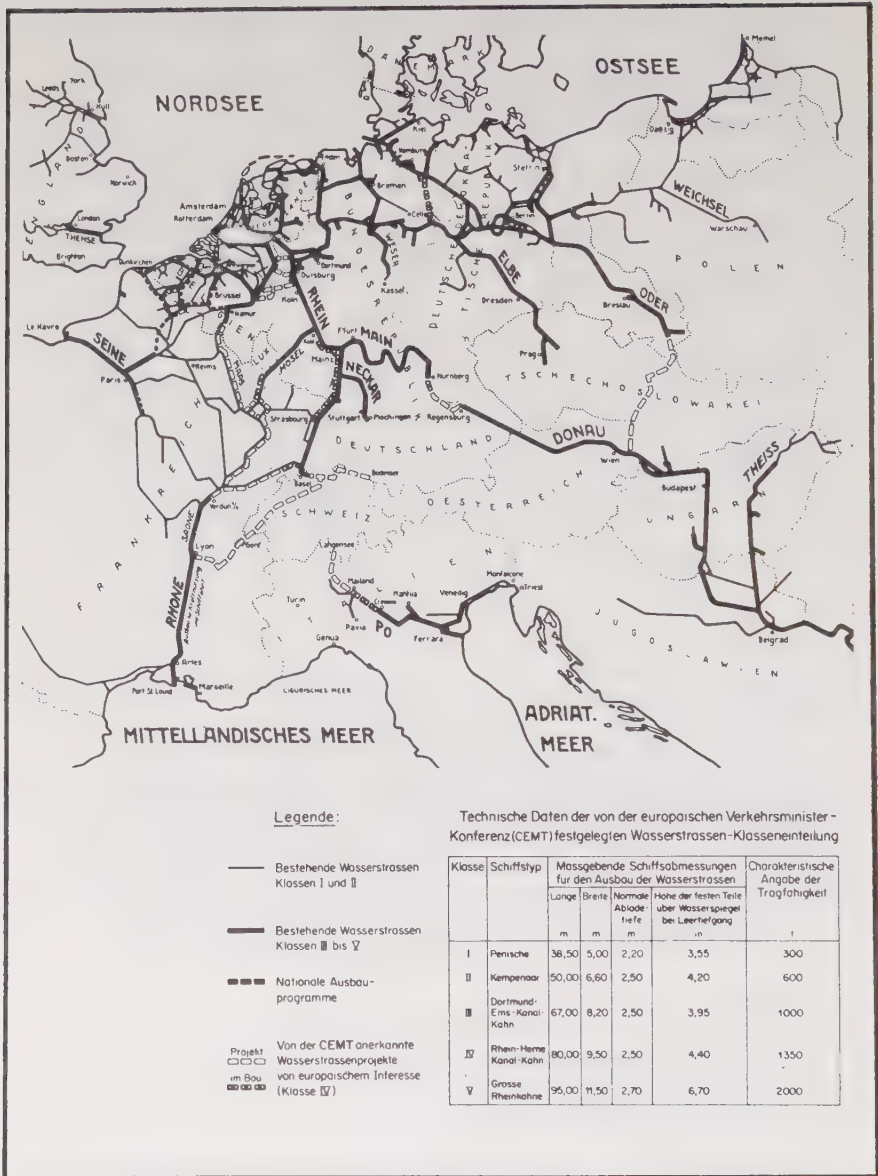
1) Vgl. Oettle, K.: Verkehrspolitik und Rheinschifffahrt, a. a. O., S. 8 ff.

2) Vgl. Verein zur Wahrung der Rheinschifffahrtsinteressen e. V. (Hrsg.): Binnenschifffahrt in Zahlen, Ausgabe 1975, a. a. O., S. 138.

3) Vgl. hierzu auch die Darstellungen 3 und 4.

4) Vgl. Schroiff, F. J.: Die Bedeutung der Binnenwasserstraßen für die räumliche Entwicklung, a. a. O., S. 4.

Darstellung 3: Das mitteleuropäische Wasserstraßennetz



Quelle: Plan Nr. 29440 des Eidgenössischen Amtes für Wasserwirtschaft, abgedruckt in: Girard, K.: Blickpunkt Rhein-Rhône und Rhein-Main-Donau, in: Strom und See, 69. Jg., 1974, H. 8, S. 198.

Darstellung 4: Bundeswasserstraßen



Quelle: Bundesverband der deutschen Binnenschifffahrt e.V.: Binnenschifffahrt 1974/75. Geschäftsbericht 1974/75 des Bundesverbandes der deutschen Binnenschifffahrt e.V., o.O., o.J., S. 217.

bauwerke (Schleusen, Hebewerke, schiefe Ebenen) bestimmt.¹⁾ Sie beeinflusst die Möglichkeiten der Binnenschifffahrt zur Nutzung der Kostendegressionen der Fahrzeuggröße, der Zugbildung und der Fahrzeugausnützung.²⁾

Die Bedingungen der Wasserstraßenbenutzung können schiffahrtspolizeiliche wie gebührenpolitische sein.³⁾ Schiffahrtspolizeiliche Bedingungen sind unter anderem die Zulassungsbedingungen für Schiffe und Schiffsführer, Bedingungen für Nacht- und Radarfahrten und sonstige Vorschriften wie etwa Überholverbote und Anlegeverbote. Als gebührenpolitische Benutzungsbedingungen kommen hauptsächlich Schiffahrtsabgaben (Kanalabgaben, Schleusengelder, Hafengelder) in Betracht.

2. Arten binnenschifffahrtsbedingter Gewässerbelastungen

Binnenwasserstraßen werden durch die Binnenschifffahrt zur Erstellung ihrer Verkehrsleistung genutzt. Mit dieser Nutzung sind Beeinträchtigungen des Gewässers verbunden, die fahrlässig, zum Teil bewußt und damit verschuldet, oder unwillkürlich, ohne direktes Einwirken von Menschen verursacht werden.

Die Bestimmungsfaktoren der binnenschifffahrtsbedingten Gewässerverunreinigungen sind sehr vielfältig. Ebenso wie bei anderen Umweltbeeinträchtigungen sind dies "technische, soziale, psychische und ökonomische Bestimmungsfaktoren, deren Ergründung Gegenstand entsprechend vieler Einzelwissenschaften ist."⁴⁾

1) Vgl. Kuhn, R.: Binnenschifffahrtsbetrieb und Wasserstraßenbau, in: ZfBW, 101. Jg., 1974, H. 4, S. 155 ff.

2) Vgl. hierzu Teil C I 1, S. 201 ff. dieser Arbeit.

3) Vgl. Oettle, K.: Verkehrspolitik und Rheinschifffahrt, a. a. O., S. 8 f.

4) Jäger, P.: Probleme und Möglichkeiten einer mit sozialen Kosten und Nutzen erweiterten Erfolgswürdigung öffentlicher Betriebe des Personen-Nahverkehrs, Diss. München 1974, S. 159.

Generalisierend kommen je nach Verschmutzungsart die technischen Eigenschaften und der Zustand der Schiffe und Landanlagen, sowie die vielfältigen Ausprägungen des menschlichen Verhaltens als Bestimmungsfaktoren in Betracht.

Von den binnenschiffsbedingten Verunreinigungen können alle außerverkehrlichen Nutzungen der Binnenwasserstraßen betroffen sein.¹⁾

Neben den außerverkehrlichen Nutzungen muß auch die Binnenschifffahrt selbst zum Kreise derer gerechnet werden, die durch die Gewässerverunreinigungen - wenn sie sie zum Teil auch selbst verursacht - betroffen sind. Es wird in der bisherigen Diskussion weitgehend übersehen, daß der Binnenschifffahrtsbetrieb bei stark verschmutztem Wasser zwar technisch noch möglich, aber keineswegs problemlos durchführbar ist.²⁾

Als erster Gesichtspunkt ist hier die Tatsache von Bedeutung, daß sich auf diesem verschmutzten Wasser der Arbeitsplatz des fahrenden Personals befindet. Mithin gehört also die Wassergüte mit zu den Arbeitsbedingungen an Bord. Dies ist insbesondere in einer Zeit von Bedeutung, in der Binnenschifffahrtsunternehmen unter wachsendem Personalangel leiden.³⁾ Die Schiffsbesatzungen kommen mit dem oft gesundheitsgefährdend verunreinigten Wasser in Berührung, sei es durch Gischtbildung, beim Deckabwasch oder gar durch ein unfreiwilliges Bad.

1) Auf die Wirkungen der verschiedenen Schadstoffe wurde in Teil A I 1 hingewiesen.

2) Vgl. hierzu auch die Zuordnungen von Gewässergüte und Nutzungen, die bei schwerster Verschmutzung nur noch die Nutzungen Binnenschifffahrt und Abwasservorflut vorsehen. Vgl. Müller, W.J.: Probleme der Reinhaltung, a.a.O., S. 7; ebenso Klein, L.: a.a.O., S. 544.

3) Vgl. hierzu auch: Bundesverband der deutschen Binnenschifffahrt e.V.: Binnenschifffahrt 1974/75, a.a.O., S. 81.

Die Wasserverschmutzung kann auch die Sicherheit des Binnenschiffsverkehrs und damit die Gesundheit und das Leben der Besatzungen gefährden. Das Unfallrisiko für das Schiffspersonal wird gesteigert durch ölverschmierte Treppen und Gangborde; die Schiffssicherheit wird durch Flußrauch an Kühlwassereinleitungen und durch Schlammبانke beeinträchtigt.¹⁾ Säuren und Mineralöle greifen darüber hinaus die Schutzanstriche von Schiffen an und führen ebenso wie hohe Wassertemperaturen zu erhöhter Korrosion.²⁾

Bevor auf die einzelnen Arten der Verschmutzung durch die Binnenschifffahrt eingegangen wird, sollen zunächst die allgemeinen bisher getroffenen gesetzlichen Regelungen zur Bekämpfung der binnenschiffahrtsbedingten Gewässerbelastungen erwähnt werden. Es sind dies einerseits Rechtsnormen, die den allgemeinen Gewässerschutz betreffen und somit auch die Binnenschifffahrt tangieren, andererseits auch speziell auf die Binnenschifffahrt ausgerichtete Gesetze. Das Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts und elf ergänzende Landeswassergesetze sind die rechtliche Grundlage für den Gewässerschutz in der Bundesrepublik Deutschland.³⁾

-
- 1) Vgl. Hellmann, H.: Untersuchungen zum Beitrag von Abwässern an der Schlamm-Bildung in Bundeswasserstraßen, a. a. O., S. 428.
 - 2) Vgl. Häringer, G.: Ölverschmutzung der Binnengewässer und -häfen, in: ZfBW, 86. Jg., 1959, H. 8, S. 357; Eckoldt, M.: Was haben Binnenschifffahrt und Umweltschutz miteinander zu tun? - Ein Überblick - in: ZfBW, 100. Jg., 1973, H. 3, S. 83 f.
 - 3) Vgl. Wasserhaushaltsgesetz - WHG vom 27. Juli 1957, BGBl I S. 1110, zuletzt geändert am 23. Juni 1970, BGBl I S. 805. Das Verbot des Einbringens fester Stoffe in ein Gewässer ist in § 26 WHG enthalten. § 22 WHG sieht eine unbeschränkte Haftung bei Gewässerverunreinigungen vor, §§ 38 - 41 regeln die Straf- und Bußgeldbestimmungen bei Gewässerverunreinigungen.

Das Bundeswasserstraßengesetz¹⁾ enthält keine speziellen Vorschriften zum Gewässerschutz. In § 24 ist allerdings "die Generalklausel enthalten, durch die die Strompolizei berechtigt wird, zur Gefahrenabwehr alle Maßnahmen zu treffen, die notwendig sind, um die Wasserstraßen in einem für die Schifffahrt erforderlichen Zustand zu erhalten. Wer polizeipflichtig ist (in der Regel der Eigner oder die Besatzung) ist in § 25 und die Durchführung der Maßnahmen durch polizeiliche Verfügung in § 28 geregelt."²⁾

Ein konkretes "Verbot des Einbringens von Gegenständen und Flüssigkeiten in die Wasserstraßen" regelt § 1.15 der Rheinschifffahrtspolizeiverordnung.³⁾ Hiernach ist es verboten, feste Gegenstände oder Flüssigkeiten (§ 1.15 Nr. 1) ebenso wie Ölrückstände jeder Art (§ 1.15 Nr. 3), die die Schifffahrt oder sonstige Nutzung der Wasserstraßen behindern oder gefährden könnten, in die Wasserstraßen einzubringen.

Der vom Bundesminister für Verkehr mit Wirkung vom 1. Januar 1975 in Kraft getretene Verwarnungs- und Bußgeldkatalog,⁴⁾ "der die Ahndung von Zuwiderhandlungen gegen Schifffahrtsvorschriften als Ordnungswidrigkeiten auf den gesamten Bundeswasserstraßen und auf der Hohen See, soweit Schiffe unter Bundesflagge betroffen sind, nach gleichen Grundsätzen ermöglicht, war sachlich geboten, da die Verkehrsteilnehmer die Bundeswasserstraßen un-

-
- 1) Bundeswasserstraßengesetz - BWaStrG vom 2. April 1968, BGBl II S. 173, geändert durch Artikel 142 des Gesetzes vom 24. Mai 1968, BGBl I S. 503.
 - 2) Wassermeyer, H.: Die Bedeutung von § 22 WHG für die Binnenschifffahrt, Referat zum 160. Kolloquium des Instituts für das Recht der Wasserwirtschaft an der Universität Bonn, abgedruckt in: ZfBW, RS, 100. Jg. 1973, H. 11, S. 485.
 - 3) Rheinschifffahrtspolizeiverordnung vom 5. August 1970, BGBl I S. 1305.
 - 4) Verwarnungs- und Bußgeldkatalog für Zuwiderhandlungen gegen strom- und schifffahrtspolizeiliche Vorschriften des Bundes auf den Binnen- und Seeschifffahrtsstraßen sowie auf der Hohen See, Verkehrsblatt 1975, S. 15 ff.

geachtet der Geltungsbereiche der verschiedenen Verkehrsordnungen befahren.¹⁾ Dieser Katalog, der keine starren Beträge, sondern nur Regelsätze enthält, bezieht sich also auf Verstöße auf oder an Binnenwasserstraßen, in Fällen der Gewässerverunreinigungen auf Bestimmungen der Binnenschiffahrtsstraßenordnung,²⁾ der Rheinschiffahrtspolizeiverordnung,³⁾ der Moselschiffahrtspolizeiverordnung⁴⁾ und der Donauschiffahrtspolizeiverordnung⁵⁾ sowie der Binnenschiffs-Untersuchungsordnung⁶⁾ und der Rheinschiffs-Untersuchungsordnung.⁷⁾

Darüber hinaus sind weitere Regelungen zur Bekämpfung der Gewässerverunreinigungen durch die Binnenschiffahrt von Bedeutung: Nach § 8 des Altölgesetzes⁸⁾ erließ der Bundesminister für Verkehr Rechtsverordnungen für das Sammeln und die Abgabe von Altölen der Binnenschiffahrt.⁹⁾

-
- 1) Graf, K., Steinicke, D.: Verwarnungs- und Bußgeldkatalog für die See- und Binnenschiffahrt, München 1975, S. 8.
 - 2) Vgl. Verordnung zur Einführung der Binnenschiffahrtsstraßenordnung, - BinSchStro - , vom 3. März 1971, BGBl I S. 178, zuletzt geändert durch die Verordnung vom 13. Dezember 1972, BGBl I S. 2445.
 - 3) Rheinschiffahrtspolizeiverordnung, a. a. O.
 - 4) Vgl. Moselschiffahrtspolizeiverordnung - MoselSchPVO - vom 8. Juni 1971 BGBl I S. 833, zuletzt geändert durch die Verordnung vom 8. Februar 1973, BGBl I S. 84.
 - 5) Vgl. Donauschiffahrtspolizeiverordnung - DonauSchPVO - vom 18. März 1970, BGBl I S. 297.
 - 6) Vgl. Verordnung über die Schiffssicherheit in der Binnenschiffahrt, - BSchUO - , vom 18. Juli 1956, BGBl II S. 769, zuletzt geändert durch die Verordnung vom 24. Mai 1968.
 - 7) Vgl. Untersuchungsordnung für Rheinschiffe und -flöße, - RheinSchUO - , vom 30. April 1950, BGBl II S. 371, zuletzt geändert durch die Verordnung vom 14. August 1968, BGBl II S. 811 und durch die Anordnung über die Festsetzung der Besatzungen der Fahrzeuge auf dem Rhein vom 1. August 1968, Verkehrsblatt 1968, S. 376.
 - 8) Vgl. Gesetz über Maßnahmen zur Sicherung der Altölbeseitigung - Altölgesetz - vom 23. Dezember 1968, BGBl I S. 1419, geändert durch Artikel 69 des EGStGB vom 2. März 1974, BGBl I S. 469.
 - 9) Vgl. Verordnung zur Einführung der RheinSchPVO vom 5. August 1970,

Als weitere Verordnung ist das ADNR¹⁾ - Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par voie de navigation intérieure - Rhin - zu nennen. Es stellt Bedingungen an Bau und Ausrüstung der Schiffe sowie an das Verhalten während der Fahrt und beim Umschlag.

Um die zum Teil unterschiedlichen Landesvorschriften in Ergänzung zum WHG aufeinander abzustimmen, wurden in der Bundesrepublik Deutschland mehrere föderative Kooperationsgremien gegründet, so zum Beispiel die Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) oder die Arbeitsgemeinschaft der Länder zur Reinhaltung des Rheins (Arge RHEIN).²⁾

Die Arge RHEIN "arbeitet in der 'Deutschen Kommission zur Reinhaltung des Rheins' mit den Bundesministerien zusammen, um insbesondere die internationalen Probleme der Reinhaltung des Rheins zu behandeln und Direktiven für die Verhandlungen in der 'Internationalen Kommission zum Schutz des Rheins gegen Verunreinigungen' zu erarbeiten."³⁾

Diese Kommission, der die Schweiz, Frankreich, die Bundesrepublik Deutschland, die Niederlande und Luxemburg angehören, hat die Aufgabe, die Verunreinigungen des Rheins zu ermitteln und den Signatarstaaten geeignete Gegenmaßnahmen vorzuschlagen.⁴⁾

BGBI I S. 1305; Verordnung zur Einführung der BinSchStrO vom 3. März 1971, BGBI I S. 178; Verordnung zur Einführung der MoselSchPVO vom 8. Juni 1971, BGBI I S. 833.

- 1) Vgl. Verordnung über die Beförderung gefährlicher Güter auf dem Rhein, Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par voie de navigation intérieure - Rhin, ADNR- und über die Ausdehnung dieser Verordnung auf die übrigen Bundeswasserstraßen vom 23. November 1971, BGBI I S. 1851, zuletzt geändert durch Verordnung vom 21. Januar 1975, BGBI I S. 297.
- 2) Vgl. Bundesminister des Innern (Hrsg.): Materialienband, a. a. O., S. 135.
- 3) O. V.: Prioritäten für internationale Maßnahmen, a. a. O., S. 148.
Vgl. hierzu auch: Quick, H. J.: a. a. O., S. 41 f.
- 4) Vgl. Quick, H. J.: a. a. O., S. 41.

Als weiteres, die Binnenwasserstraßen betreffendes internationales Gremium ist die "Internationale Kommission zum Schutz des Rheins, der Mosel und Saar gegen Verunreinigung" zu nennen, der Frankreich, Luxemburg und die Bundesrepublik Deutschland angehören.¹⁾ Aus den Umweltschutzaktivitäten der europäischen Gemeinschaften (EG), als deren wichtigste das 1973 verabschiedete "Aktionsprogramm der europäischen Gemeinschaften für den Umweltschutz"²⁾ gelten kann, ergaben sich bisher noch keine direkten Einwirkungen auf die Bekämpfung der Gewässerverschmutzung durch die Binnenschifffahrt.

Die Gewässerbelastungen durch die Binnenschifffahrt können wie folgt unterteilt werden:

- (a) Gewässerverunreinigungen durch Schiffsabwässer und Schiffsmüll.
- (b) Gewässerverunreinigungen durch Mineralöle.
- (c) Gewässerbelastungen durch die Abwärme von Binnenschiffen.
- (d) Beschädigungen der Binnenwasserstraßen und Binnenwasserstraßenbauten.

Zu (a): Gewässerverunreinigungen durch Schiffsabwässer und Schiffsmüll

Die Entsorgung der auf den Binnenschiffen arbeitenden und lebenden Menschen ist derzeit nur ungenügend geregelt. Haushaltsabwässer werden in der Regel unbehandelt direkt in das Gewässer eingeleitet, und der anfallende Haushaltsmüll wird zum großen Teil immer noch über Bord geworfen. "Das widerrechtliche Verfahren, die Abfälle über Bord zu werfen, überwiegt bei weitem."³⁾

1) Vgl. o. V.: Prioritäten für internationale Maßnahmen, a. a. O., S. 149.

2) Vgl. EG: Aktionsprogramm der Europäischen Gemeinschaften für den Umweltschutz, abgedruckt in: Amtsblatt der EG Nr. C 112, vom 20.12.1973.

3) Arge RHEIN: Die Verunreinigung, a. a. O., S. 24.

Zu den Haushaltsabwässern der Binnenschifffahrt können die Abwässer aus Bad und Küche, das häusliche Waschwasser und das menschliche Fäkalabwasser gerechnet werden.

Diese Abwässer sind dem allgemeinen Haushaltsabwasser qualitativ gleichzusetzen. Ebenso wie beim häuslichen Abwasser stehen auch hier die Trinkwasserentnahme und die Freizeit- und Erholungsnutzung der Gewässer als Hauptbetroffene im Vordergrund.

Der auf Schiffen anfallende Abfall gleicht in seiner Zusammensetzung dem allgemeinen Haushaltsmüll. Die Steigerung des Lebensstandards, die immer voluminöser werdenden Verpackungen, sowie der Trend zu kurzlebigen, modeabhängigen Gebrauchsgütern oder zu Einwegwaren, lassen auch den Schiffsmüll mengenmäßig wachsen.

Zunächst wirkt jeder auf dem Wasser sichtbar treibende Müll unästhetisch. Er sammelt sich, ebenso wie bereits auf das Gewässerbett abgesunkener Müll vor allem an Schleusen, an Wasserentnahmebauwerken und in den Häfen.¹⁾

Der Haushaltsmüll beeinträchtigt weiterhin die Erholungsmöglichkeiten an den Wasserstraßen und auch, insbesondere wenn es sich um Sperrmüll handelt, den Schiffsverkehr. Als eigentliche Gewässergefährdung muß jedoch die Tatsache angesehen werden, daß mit diesem Haushaltsmüll der Schiffe auch Krankheitserreger, Giftstoffe sowie organische und anorganische Schadstoffe in die Gewässer gelangen. Eine ordnungsgemäße Abfall- und Abwasser-

1) Anfang November 1971 wurde, durch sehr niedrige Wasserstände begünstigt eine Aktion "Sauberes Rheinufer" durchgeführt. Auf der deutschen Rheinstrecke wurden dabei 4.300 m³ angeschwemmte Stoffe abgefahren. Außerdem wurden "400 Fässer, 10 Autowracks, rund 700 Altreifen und einige hundert Fahrräder und Kinderwagen" aus dem Uferbereich entfernt. Arge RHEIN: Die Verunreinigung, a. a. O., S. 25.

beseitigung für die Binnenschifffahrt ist daher als unumgänglich anzusehen.

Rechtliche Grundlagen einer geregelten Abfallbeseitigung können die RheinSchPVO und BinSchStrO (§§ 1. 15), das WHG (§ 26, Abs. 1) sowie das Abfallbeseitigungsgesetz¹⁾ darstellen. Keine speziellen Vorschriften gibt es dagegen derzeit für die Beseitigung von Schiffsabwässern²⁾. Nach den Vorstellungen der Arge RHEIN sind besondere Vorschriften hierfür zunächst nur für die Passagierschifffahrt geplant, während die Abfallbeseitigung sowohl für die Güter- als auch für die Fahrgastschifffahrt umfassend geregelt werden soll.³⁾

Nach § 3, Absatz 1 AbfG hat der Besitzer die Abfälle dem Beseitigungspflichtigen zu überlassen. Die Binnenschifffahrtstreibenden müssen daher den Müll an Bord sammeln und an Lade-, Lösch-, Umschlags- oder Liegestellen abgeben. Die Betreiber der Anlegestellen, in diesem Falle in der Regel die Beauftragten der nach dem jeweiligen Landesrecht beseitigungspflichtigen Körperschaft des öffentlichen Rechts, haben die Müllplätze vorzuhalten und zusammen mit den zuständigen Behörden den Abtransport des Mülls zu organisieren. Vorerst sollen von den Schifffahrtstreibenden keine Gebühren für die Müllbeseitigung verlangt werden.⁴⁾

-
- 1) Gesetz über die Beseitigung von Abfällen - AbfG - vom 7. Juni 1972, BGBl I S. 873, zuletzt geändert durch das BImSchG vom 15. März 1974, BGBl I S. 721.
 - 2) Vgl. Goethe, H.: Das Schiffsabwasserproblem. Die gesetzlichen Bestimmungen der USA und der UdSSR zur Vermeidung der Verunreinigung von Häfen, Flüssen und Seen durch Schiffe, in: Städtehygiene, 22. Jg., 1971, H. 9, S. 203.
 - 3) Vgl. Arge RHEIN: Die Verunreinigung, a. a. O., S. 24; ebenso Heil, K. H.: Abfallbeseitigung der Binnenschifffahrt, in: ZfBW, 100. Jg., 1973, H. 3, S. 90 ff.
 - 4) Vgl. Arge RHEIN: Die Verunreinigung, a. a. O., S. 24.

Zu (b): Gewässerverunreinigungen durch Mineralöle

Die schwerwiegendste Gewässerverschmutzung durch die Binnenschifffahrt ist die durch Mineralöle und Fette.¹⁾ Hier sind in erster Linie die erhöhten Schwierigkeiten für die Trinkwasseraufbereitung zu nennen. Nicht nur Geschmack und Geruch des Öls, die selbst in Verdünnungen von 1 : 1 Million noch nachweisbar sind,²⁾ sondern vor allem die Gesundheitsgefährdungen durch karzinogene Kohlenwasserstoffe sind hier von Bedeutung. Außerdem beeinträchtigt die Mineralölverschmutzung die Wasserentnahme für Industrie und Landwirtschaft, die Binnenfischerei sowie die Freizeit- und Erholungsnutzung der Binnenwasserstraßen.

Mineralöle, die durch die Binnenschifffahrt in die Gewässer gelangen, können

- (1) ölhaltige Bilgenwasser und Motorenaltöle,
- (2) ölhaltige Tankwasch- und Ballastwasser,
- (3) Ölverluste bei Bunkerungen sowie bei Laden und Löschen,
- (4) Ölverluste durch Havarien, sowie
- (5) kleinere Ölverschmutzungen durch Putzwolle, Auspuffrückstände, Sternbuchsenfette und Schiffsanstriche sein.

Zu (1): "Die Bilge ist der tiefste Raum des Schiffes unter den Motoren, wo sich alles Wasser aus Undichtigkeiten des Schiffes, der Kühlwasserleitungen, der Pumpen und der Sternbuchsen sowie Schwitz- und Aufwaschwasser sammeln".³⁾ Gleichzeitig gelangen Öle und Fette in die Bilge. Diese können Leck-

1) "Mineralöl ist der Oberbegriff für Produkte aus Erd-Rohöl, Ölschiefer, Braunkohle und Steinkohle. Es handelt sich dabei hauptsächlich um Kraftstoffe und Heizstoffe." Zimmermann, W.: Wasser und Mineralöle, a. a. O., S. 14. Raffinationsprodukte, auch als Mineralölderivate oder -erzeugnisse bezeichnet, sind hauptsächlich Benzin, Petroleum, Dieselöl, Heizöl und Teeröle. Vgl. ebenda, S. 15 f.

2) Vgl. Borneff, J.: Forderungen an die Reinhaltung unserer Binnengewässer ... aus hygienischer Sicht, in: Umweltreport, hrsg. von H. Schultze, a. a. O., S. 89.

3) Häringer, G.: Maßnahmen gegen die Ölverschmutzung des Bodensees durch die Schifffahrt, Vortrag, gehalten am Symposium der Föderation

öle aus Treibstoff- und Schmierölleitungen sein, Öle aus der Schmierung der Motoren, Öle, die durch Unachtsamkeit, insbesondere bei der Bunkerung, verschüttet wurden, sowie Buchsenfette und Kraftstoffe, die zur Reinigung von Maschinen verwandt wurden.¹⁾

Die Schiffsmotoren benötigen erhebliche Mengen Getriebeöl, wovon ein kleiner Teil beim Betrieb der Maschinen verbrennt, und ein anderer Teil durch Undichtigkeiten verlorengeht. Der Rest des Öles muß nach einer gewissen Laufzeit der Motoren durch neues ersetzt werden.

Beim Ölwechsel wird das Altöl meist direkt in Altölfässer gepumpt und an Land abgegeben. Es wird aber oft auch direkt in die Bilge abgelassen.

Diese verölten Bilgenwässer wurden über Jahre hinweg und selbst vielfach noch heute einfach über Bord gepumpt.²⁾

Europäischer Gewässerschutz am 21. April 1960 in St. Gallen, abgedruckt in: Verbandsschrift Nr. 57 des Nordostschweizerischen Verbandes für Schifffahrt Rhein-Bodensee, St. Gallen 1960, S. 3 (Zitierweise: Maßnahmen gegen die Ölverschmutzung).

- 1) Vgl. ebenda, S. 3; vgl. auch Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband (SWV) (Hrsg.): Binnenschifffahrt und Gewässerschutz, zusammengefaßte Studienergebnisse aus dem zweibändigen Schlußbericht der "SWV-Kommission für Binnenschifffahrt und Gewässerschutz" an den schweizerischen Wasserwirtschaftsverband, Verbandsschrift SWV Nr. 39, (Baden 1965), abgedruckt in: Wasser- und Energiewirtschaft, SWV - Sonderheft Januar-März 1965, S. 77 (Zitierweise: SWV: Binnenschifffahrt und Gewässerschutz).
- 2) Vgl. auch Hellmann, H.: Mineralölprodukte in den westdeutschen Schifffahrtskanälen, in: ZfBW, 102. Jg., 1975, H. 2, S. 48; vgl. hierzu auch der Jahresbericht 1975 der Wasserschutzpolizei Rheinland-Pfalz, nachdem bei 150 Hubschrauberüberwachungsflügen 160 Anzeigen wegen Gewässerverschmutzung erstattet wurden. "Bedauerlicherweise ist ein Anstieg der Verstöße gegen Bestimmungen über die Altölabgabe und die Gewässerreinigung zu verzeichnen." O.V.: Hubschrauberstaffel flog 150 Einsätze, in: Binnenschifffahrts-Nachrichten, 31. Jg., 1976, H. 5, S. 84.

Für die Gewässer stellen Bilgenöle eine besondere Gefahr dar, "weil es sich durch die Beigabe von Fett um dickflüssige, mit Verbrennungsrückständen und Schmutz durchsetzte Öle handelt, welche zum großen Teil nicht auf der Oberfläche des Stromes schwimmen bleiben, sondern zusammen mit den Schmutzteilen zu Boden sinken. So zeigte es sich bei Untersuchungen der Stromsohle des Rheins, daß diese streckenweise mit einer mehrere Zentimeter dicken, schwarzen, klebrigen, stark riechenden Schlammsschicht überzogen ist, welche aus Fett- und Ölrückständen herrührt, zusammen mit Eisen, Kalk und ähnlichem".¹⁾

Das Ablassen von Bilgenwasser in die Binnenwasserstraßen ist verboten. In der Bekanntmachung über "Maßnahmen zur Verringerung der Ölverschmutzung"²⁾ heißt es:

"Nach den schiffahrtspolizeilichen Vorschriften, denen sämtliche Schiffe des In- und Auslandes unterliegen ... müssen Rückstände von Öl und flüssigen Brennstoffen einschließlich ölhaltiger Abwässer in regelmäßigen, durch den Zustand und den Betrieb des Fahrzeugs bestimmten Abständen gegen Quittung an die von den zuständigen Behörden zugelassenen Einrichtungen abgegeben werden. Die Abgabequittungen sind zum Zweck des Nachweises an Bord aufzubewahren. Nach § 1.15 der neuen Rheinschiffahrtspolizeiverordnung (RheinSchPVO von 1970, Anm. d. Verf.) und Binnenschiffahrtsstraßen-Ordnung ist auf dem Rhein ein nach Muster vorgeschriebenes Ölkontrollbuch zu führen und an Bord aufzubewahren."³⁾

Um den Schifffahrtstreibenden eine Möglichkeit zu bieten, ihre Bilgenwässer billig und ohne größeren Zeitaufwand abzugeben, und um somit die bequeme

1) Häringer, G.: Maßnahmen gegen die Ölverschmutzung, a.a.O., S. 4.

2) Bekanntmachung über Maßnahmen zur Verringerung der Ölverschmutzung, abgedruckt in: Verein zur Wahrung der Rheinschiffahrtsinteressen e.V. (Hrsg.): Weska 1976, Westdeutscher Schifffahrt- und Hafenkalender, Duisburg 1975, S. 124 f.

3) Ebenda, S. 124 f.

Art des Überbordpumpens von Bilgenwasser einzuschränken, wurde 1965 der Bilgenentwässerungsverband gegründet.¹⁾

Diese öffentlich-rechtliche, gemeinnützige Körperschaft hat die Erfassung und Beseitigung von Bilgenölen der Bilgenentölungsgesellschaft übertragen, die inzwischen sieben Bilgenentölungsboote²⁾ betreibt. Sie sind auf dem Rhein, Main und Neckar und auf den westdeutschen Kanälen nach Schwerpunkten des Schiffsverkehrs stationiert und stehen allen Schiffen zur Verfügung. Bilgenentölungsboote fahren an die betreffenden Schiffe heran, welche sie über Funk, Telefon oder Hissen einer gelben Flagge bestellt haben, und übernehmen das Bilgenwasser.³⁾

Die Bilgenentöler sind die alleinigen quittungsberechtigten Sammelstellen in der Bundesrepublik Deutschland. Damit soll der Erstellung von Gefälligkeitsquittungen entgegengewirkt werden, wie es zum Teil noch heute in den Niederlanden und Frankreich geschieht, wenn die Abgabe von Bilgenwasser etwa bei Bunkerstationen mit einem Mineralölkauf gekoppelt ist.⁴⁾

1) Vgl. hierzu und im folgenden: Klosterkemper, H.: 5 Jahre "Bilgenentwässerungsverband," in: ZfBW, 97. Jg., 1970, H. 9, S. 334 ff.; derselbe: Die Bilgenentölung auf dem Rheinstromgebiet, in: ZfBW, 100. Jg., 1973, H. 3, S. 87 ff.

2) Die Dienststellung des achten Bilgenentölungsbootes ist für April 1976 geplant. Nach Angaben von Herrn E. Ingenfeld, Prokurist der Bilgenentölungsgesellschaft mbH. & Co. KG, Duisburg am 5. Februar 1976.

3) Vgl. o. V.: Bilgenentölung weiter erfolgreich, in: Binnenschiffahrts-Nachrichten, 29. Jg., 1974, H. 7, S. 105.
"In einem kontinuierlichen Arbeitsgang wird das Öl-Wasser-Gemisch aus der Bilge des zu lenzenden Motorschiffes angesaugt, das vom Wasser separierte Öl in die Öltanks des Bilgenentölers gepumpt und das Wasser mit dem von der Wasserbehörde vorgeschriebenen Reinheitsgrad in die fließende Welle geleitet." Klosterkemper, H.: Die Bilgenentölung auf dem Rheinstromgebiet, a. a. O., S. 87.

4) Vgl. ebenda, S. 88.

Neben den Bilgenwässern übernehmen die Bilgenentölungsboote kostenlos auch leere Metallgebilde, d. h. Ölfässer und -kanister.¹⁾ Die Einwegölfässer werden aber trotz der kostenlosen Abgabemöglichkeit auch heute zum Teil immer noch über Bord geworfen.²⁾ Die Ölrückstände verschmutzen die Gewässer; die leeren Gebinde selbst können zu einer Gefährdung des Schiffs- und Schleusenbetriebs führen.

Zu (2): Werden Wasch- oder Ballastwasser in die Binnenwasserstraßen eingeleitet, so kann dies, abhängig von Art und Menge der darin enthaltenen Ladungsrückstände, zu mehr oder weniger schwerwiegenden Gewässerverschmutzungen führen.³⁾

Auch hier steht die Gewässerverschmutzung durch die Tankschiffahrt und hierbei durch Mineralöle im Vordergrund. Die durch die Tankschiffahrt beförderten flüssigen Güter sind hauptsächlich Heizöle, Dieselmotorkraftstoffe, Benzin und verschiedene Chemikalien.⁴⁾

Die Laderäume der Tankschiffe müssen von Zeit zu Zeit, insbesondere beim Wechseln von bestimmten Ladungen oder vor größeren Reparaturen auf der Werft, gereinigt werden.⁵⁾

-
- 1) Vgl. Weber, H.: Computer überwacht Altölabgabe, in: ZfBW, 102. Jg., 1975, H. 9, S. 332.
 - 2) Vgl. o. V.: Leere Fässer nicht über Bord werfen, in: Binnenschiffahrts-Nachrichten, 24. Jg., 1971, H. 48, S. 670.
 - 3) Verunreinigungen durch Washwasser von Trockenfrachtschiffen (hierunter sind alle Nicht-Tankschiffe zu verstehen) stellen eine relativ geringe Gewässerbelastung dar, da sie meist nur staubartige Rückstände von Mineralien enthalten. Ladungsrückstände von Nahrungsmitteln, Düngemitteln, Salzen oder Futtermitteln sind vergleichsweise selten. Vgl. hierzu auch Tabelle 5, S. 47.
 - 4) Vgl. Guschall, H.-J.: Binnentankschiffahrt: Leistungsfähigkeit und wirtschaftliche Lage eines umweltfreundlichen Verkehrsträgers, in: ZfBW, 101. Jg., 1974, H. 10, S. 419.
 - 5) Vgl. Häringer, G.: Maßnahmen gegen die Ölverschmutzung, a. a. O., S. 6.

Die bei der Säuberung der Ladetanks anfallenden Schmutzwasser, die mit Ladungsrückständen und teilweise mit Reinigungsmitteln durchsetzt sind, können zum Teil eine erhebliche Gewässerbeeinträchtigung mit sich bringen, wenn sie direkt in die Binnenwasserstraßen eingeleitet werden.

In der Tankschiffahrt muß zunächst zwischen der Weißwarenfracht (wie Benzin, Benzol, Kerosin, Dieselöl oder leichtes Heizöl) und der Schwarzwarenfracht (wie Erdöl, schweres Heizöl, Schmieröl oder Teerderivate) unterschieden werden.¹⁾

Die Reinigung der Ladetanks nach der Schwarzwarenfracht kann aufgrund der starken Verkrustungen durch schweres Öl oder Teerderivate nicht von dem Schiffspersonal, sondern nur auf Werften oder an speziellen Waschanlagen vorgenommen werden, wo gleichzeitig auch für eine schadlose Verbringung und Vernichtung des Waschwassers Sorge getragen wird.²⁾

Tankschiffe in der Weißwarenfracht sind hingegen leicht, auch während der Fahrt, vom Personal zu reinigen. "Es werden zuerst die im Tankraum von den Pumpen nicht erfaßten verschmutzten Rückstände mit Eimern ausgeschöpft und die Reste mit Lappen und Putzwolle aufgenommen. Anschließend werden die Tanks mit Wasser ausgespritzt und notwendigenfalls mit handelsüblichen Reinigungsmitteln und Putzlappen nachgewischt."³⁾

Dieses Waschwasser wird oftmals, zum Teil durch die Leichtigkeit der Reinigung bedingt, nicht in den Häfen oder an den Ladestellen bei den dort dafür vorgesehenen Aufnahmeanlagen abgegeben, sondern während der Fahrt widerrechtlich über Bord gepumpt.⁴⁾

1) Vgl. hierzu und im folgenden: Häringer, G.: Maßnahmen gegen die Ölverschmutzung, a. a. O., S. 6 ff.; SWV (Hrsg.): Binnenschiffahrt und Gewässerschutz, a. a. O., S. 77.

2) Vgl. Zimmermann, W.: a. a. O., S. 50.

3) Vgl. Häringer, G.: Maßnahmen gegen die Ölverschmutzung, a. a. O., S. 7.

4) Vgl. hierzu auch: Zimmermann, W.: a. a. O., S. 50.

Ebenso wie das Washwasser ist auch das Ballastwasser zu beachten, welches bei Leerfahrten des Schiffes in die Laderäume gepumpt wird, um damit ein Tieferliegen von Schraube und Ruder und somit eine bessere Manövrierfähigkeit des Schiffes zu erreichen.

Zu (3): Bei der Übernahme (Bunkerung) von Brennstoffen von einem Bunkerschiff oder einer Bunkerstation zum Binnenschiff können ebenso Mineralöle in das Gewässer gelangen wie beim Laden oder Löschen von Tankschiffen. Die Hauptursache der Verschmutzungen liegt zumeist bei den Übergabeleitungen. Reißt die Verbindung Schiff - Land, können schon größere Mengen von Mineralöl in das Wasser gelangen, bevor die Pumpe abgestellt werden kann. Weitere Gewässerverschmutzungen können durch undichte Leitungen oder Verbindungsmuffen und versehentliches Überfüllen von Tanks erfolgen. Die Wasserverschmutzungen beim Umschlag sind ebenso wie bei der Bunkerung meist auf menschliches Versagen oder Fahrlässigkeit zurückzuführen.

Der Umschlag von gefährlichen Gütern ist durch mehrere Vorschriften geregelt. Hier ist in erster Linie das ADNR zu nennen, das Vorschriften für das Laden, Löschen und die Handhabung aller gefährlichen Güter enthält.¹⁾ In den jeweiligen ADNR-Gefahrenklassen wird darüber hinaus auf zusätzliche Vorschriften eingegangen.

Die Hafenverordnungen, die auch Vorschriften für den Umschlag enthalten, wurden inzwischen zwar den neueren Entwicklungen beim Umschlag angepaßt,²⁾ eine für die Bundesrepublik Deutschland einheitliche Regelung steht

1) Vgl. Verordnung über die Beförderung gefährlicher Güter auf dem Rhein, Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par voie de navigation intérieure -Rhén, ADNR - , a. a. O.

2) Vgl. hierzu beispielsweise die Hafenpolizeiverordnung von Rheinland-Pfalz: Landespolizeiverordnung für Häfen im Lande Rheinland-Pfalz vom 27. Dezember 1974, GVBl S. 18, insbes. §§ 5.1 ff.

aber bisher noch aus.¹⁾

Die Unfallverhütungsvorschriften der Binnenschiffahrts-Berufsgenossenschaft (BSBG) sind zwar für die Sicherheit der Schifffahrtstreibenden erstellt worden, sie können aber darüber hinaus durchaus auch als Beitrag zum Gewässerschutz beim Umschlag gesehen werden.²⁾

Zu (4): Ein weiterer Risikofaktor der Gewässerverschmutzung bei Schiffs-transporten ist die Möglichkeit einer Havarie mit der Folge, daß nicht nur Bilgenwasser und Kraftstoffvorräte des Schiffes, sondern auch die Schiffs-ladung das Gewässer gefährden kann.

Obwohl die Binnenschiffahrt, die 1974 nahezu 50 % aller Mineralölerzeugnisse auf den Wasserstraßen der Bundesrepublik Deutschland transportierte³⁾, ein relativ sicherer Verkehrsträger ist, so muß doch in den großen beförderten Mengen ein erhöhtes Gefahrenpotential gesehen werden.⁴⁾ Beim Mineralöltransport mit Tankschiffen können durch Unfälle umfangreiche Gewässerverschmutzungen entstehen. Schwere Schiffsunfälle durch Kollision oder Grundberührung, bei denen Tankwände aufplatzen können, sind von besonderer Bedeutung, da sich hierbei eine Schockbelastung für das Gewässer ergibt, die für die Lebewesen im Wasser schädlicher ist als eine mehr oder weniger konstante Belastung.⁵⁾

-
- 1) Vgl. Schellenberger, F.: Sicherheitsmaßnahmen beim Umschlag gefährlicher Güter mit Binnenschiffen, in: ZfBW, 100. Jg., 1973, H. 3, S. 112.
 - 2) Vgl. Binnenschiffahrts-Berufsgenossenschaft (BSBG) (Hrsg.): Unfallverhütungsvorschriften, Loseblattsammlung, o. O., o. J.
 - 3) Vgl. Der Bundesminister für Verkehr (Hrsg.): Verkehr in Zahlen 1975, Bonn 1975, S. 171.
 - 4) Vgl. Beyen, H.: Der Transport gefährlicher Güter auf der Wasserstraße und Gefährdung der Umwelt, in: ZfBW, 101. Jg., 1974, H. 2, S. 40.
 - 5) Vgl. Stumm, W. unter Mitarbeit von R. Koblet: Reinhaltung der Oberflächen- und Grundgewässer und Güterschiffahrt auf Oberrhein-, Bodensee und Aare - Juraf usseen, Gutachten, erstattet der Aqua Viva, am

An die Trinkwasseraufbereitungswerke stellen derartige Ölundfälle vor allem dann kaum zu bewältigende Anforderungen, wenn die Verunreinigung zu spät erkannt wird.¹⁾

Kleine Leckagen können aber ebenfalls eine Gefahr darstellen. Sie werden meist nicht so schnell bemerkt (und oft nicht gemeldet), so daß erforderliche Abwehrmaßnahmen unterbleiben. Je nach der Größe des Lecks, der Viskosität der Flüssigkeit und dem Druck im Ladetank können erhebliche Mengen Mineralöl in das Gewässer gelangen.²⁾

Schiffsunfälle lassen sich in den allermeisten Fällen auf menschliches Versagen zurückführen. Andere Unfallursachen sind ungünstige Witterungsverhältnisse sowie Mängel am Zustand des Schiffes und seiner technischen Anlagen. Oftmals werden diese Mängel nicht frühzeitig erkannt oder Vorbeugereparaturen werden trotz Erkennens ihrer Notwendigkeit nicht durchgeführt.³⁾

30. März 1971, maschinenschriftlich vervielfältigt, Zürich 1971, S. 15.

- 1) Vgl. Arbeitskreis "Lagerung und Transport wassergefährdender Stoffe" beim Bundesminister des Innern (Hrsg.): Sofortmaßnahmen bei Mineralölundfällen, veröffentlicht vom Bundesministerium des Innern, Bonn, 1973, S. 3 (Zitierweise: Arbeitskreis: Sofortmaßnahmen).
- 2) Vgl. Gubin, W.E.: Advanced Techniques and Methods used for Protection against Failures of Storage Tanks, Pipelines and Means of Transport for Crude Oil and Oil Products, in: Proceedings of the Seminar on the Protection of Ground and Surface Waters Against Pollution by Crude Oil and Oil Products, held in Geneva, 1.-5. December 1969, hrsg. von der UN, ECE, New York 1970, Vol. 1, S. 87.
- 3) Vgl. ebenda, S. 87.

Tabelle 6: Unfallursachen bei Schiffsunfällen auf den Bundeswasserstraßen im Jahre 1973

Unfallursache	Anzahl der Unfälle	
	alle Bundeswasserstraßen	davon: Rhein
(1) <u>menschliches Fehlverhalten</u>	1 541	577
davon:		
- Fehler beim Überholen	104	54
- Fehler beim Begegnen	274	88
(2) <u>Mängel oder Schäden am Fahrzeug</u>	298	118
davon:		
- Mängel an Maschinen, Schrauben oder am Ruder	106	35
- Mängel an Verkehrswegen und Verkehrseinrichtungen (Zustand der Fahrrinne)	54	17
(3) <u>Witterungsverhältnisse</u>	189	81
davon:		
- Hoch- und Niedrigwasser	12	5
- Nebel	98	60

Quelle: Vom Verfasser zusammengestellt nach: Der Bundesminister für Verkehr, Abteilung Binnenschifffahrt (Hrsg.): Deutsche Binnenschifffahrt 1974, H. 1, Text; a.a.O., S. 35 f.

Schiffsunfälle mit ausgelaufenem Öl haben aber nicht nur für den biologischen Zustand des Gewässers und für die Trinkwasserversorgung schwerwiegende Folgen; bei leichten Ölen wie Benzin und Benzol besteht zusätzlich die Gefahr eines Brandes oder einer Explosion. Schwere Öle brennen nicht so leicht, sie werden im Wasser emulgiert oder sie sinken auf die Flußsohle. Somit können sie durch eine Verschmierung der Sohle und der Ufer nicht

nur die Fischbrut und Pflanzen vernichten, sondern auch bei Verschmutzung der Wasserstraßenbauwerke und Schiffe für die auf oder an den Wasserstraßen arbeitenden Menschen ein Unfallrisiko darstellen.¹⁾

Der Transport gefährlicher Güter wird weithin durch das ADNR geregelt. Die Vorschriften erstrecken sich auf Bau und Ausrüstung der Schiffe, allgemeine Betriebsvorschriften und besondere Vorschriften für den Umschlag und den Schiffsverkehr.²⁾ Der Verkehrssicherheit und damit der Minderung von Schiffsunfällen dienen neben den Schifffahrtspolizeiverordnungen (BinSchStro, RheinSchPVO) vor allem die am 1. Oktober 1974 in Kraft getretenen Richtlinien für die Verkehrssicherheit auf dem Rhein.³⁾

Zu (5): Kleinere Mengen von Ölen und Fetten gelangen durch Überbordwerfen verölter Putzlappen und Putzwolle, trotz des Verbots des § 1.15 RheinSchPVO, in das Gewässer. Sie sollten in geschlossenen Behältern aufbewahrt und an-

-
- 1) Vgl. Häringer, G.: Maßnahmen gegen die Ölverschmutzung, a. a. O., S. 10.
 - 2) Vgl. Verordnung über die Beförderung gefährlicher Güter auf dem Rhein (ADNR), a. a. O., Anlage B, S. 43.
 - 3) Vgl. Bundesverband der deutschen Binnenschifffahrt e. V.: Binnenschifffahrt 1974/75, a. a. O., S. 65.

schließlich schadlos vernichtet werden; dennoch wird auch hier in den meisten Fällen der bequemere Weg des Überbordwerfens gewählt.¹⁾

Einen minimalen Beitrag zur Ölverschmutzung durch die Binnenschifffahrt leisten die nahezu unvermeidlichen Verluste von Ölresten und Verbrennungsrückständen durch den Auspuff, vor allem, wenn dieser unter dem Wasserspiegel liegt.²⁾

Die Verschmutzung durch Fett aus Sternbuchsen ist ebenfalls sehr gering. Die Schraubenwellen werden im Stevenrohr durch Sternbuchsen gelagert und zum Wasser hin abgedichtet.³⁾ Die Schmierung dieser Buchsen mit Fett brachte insbesondere bei defekten Buchsen und Dichtungsringen ein Ausreten von Fett in das Wasser mit sich. Heute haben sich am Austritt der Propellerwelle Sternbuchsen mit wassergeschmierter Gummilagerung bewährt, so daß hier kaum noch Wasserverschmutzungen auftreten können.⁴⁾

Ebenso ist man davon abgekommen, Altöle zur Konservierung von Schotten, Innen- und Außenwänden von Schiffen zu benutzen. Das aufgestrichene Altöl läuft nicht nur schnell von den Wänden ab, sondern ist auch aufgrund "seiner aus der Verbrennung herrührenden aggressiven Rückstände"⁵⁾ für die Eisenkonservierung gänzlich ungeeignet. Darüber hinaus enthält der § 1.15 Abs. 5 RheinSchPVO das ausdrückliche Verbot, die Außenhaut der Fahrzeuge mit Öl anzustreichen.

1) Vgl. Häringer, G.: Maßnahmen gegen die Ölverschmutzung, a. a. O., S. 11.

2) Vgl. Hellmann, H.: Mineralölprodukte in den westdeutschen Schifffahrtskanälen, a. a. O., S. 48.

3) Vgl. Häringer, G.: Maßnahmen gegen die Ölverschmutzung, a. a. O., S. 11.

4) Vgl. Völker, H.: Hochrheinschifffahrt und Reinhaltung des Wassers (Auf dem Wege zur schmutzfreien Binnenschifffahrt), Verbandsschrift Nr. 60 des Nordostschweizerischen Verbandes für Schifffahrt Rhein-Bodensee, St. Gallen 1962, S. 6.

5) Häringer, G.: Maßnahmen gegen die Ölverschmutzung, a. a. O., S. 10.

Zu (c): Gewässerbelastungen durch die Abwärme von Binnenschiffen

Binnenschiffe tragen zur thermischen Belastung der Binnenwasserstraßen durch die Abgabe der von den Schiffsmotoren verursachten Temperatur bei.

Die Antriebsleistung der Motorschiffe wird durch Verbrennungsmotoren erzeugt. Dabei werden "schätzungsweise 63 % der Motorleistung eines Schiffes ... an das Wasser abgegeben, ... [davon] 38 % an die Welle und der Rest durch Wärmeabgabe an das Kühlwasser."¹⁾ Das Kühlwasser läuft hierbei in einem besonderen Kühlwasserkreislauf. Der Wärmeaustausch Kühlwasser-Fahrwasser kann auf verschiedene Art erfolgen. Meist wird das Kühlwasser "an die Außenhaut des Schiffes transportiert und hier über eine vom Fahrwasser umspülte Austauschfläche an dieses abgeführt."²⁾

Schäden durch die thermische Belastung können vor allem entstehen, wenn aufgrund der erhöhten Sauerstoffzehrung das Gewässer "umkippt". Hiervon ist die Trinkwasseraufbereitung am stärksten betroffen. Darüber hinaus beeinträchtigen die entstehenden Gerüche die Freizeit- und Erholungsmöglichkeiten an Binnenwasserstraßen.³⁾

Zu (d): Beschädigungen der Binnenwasserstraßen und Binnenwasserstraßenbauten

Der Binnenschiffsverkehr kann auch direkte negative Einflüsse auf die Wasserstraßen und ihre Bauwerke nehmen.

1) Müller, R.E.: a.a.O., S. 182.

2) Beer, J.: Außenhautkühlung. Eine bevorzugte Kühlungsart für Binnenschiffe, in: ZfBW, 101. Jg. 1974, H. 1, S. 27.

3) Vgl. Bundesministerium des Innern (Hrsg.): Umwelt und Energie, a.a.O., S. 20.

Er trägt durch die Propulsionsorgane, meist Schraubenpropeller mit oder ohne Düse, und durch die Umströmung des Schiffskörpers zur Erosion des Gewässerbettes und zur Beschädigung der Sohle bei.¹⁾ Die Stärke dieser Beschädigung hängt ab von der Geschwindigkeit des Schiffes, von der Motorendrehzahl und von dem Abstand zwischen Schiffsboden und Sohle, d. h. dem Wasserstand und der Abladetiefe. Besonders starke Verformungen der Sohle ergeben sich beim stillliegenden Schiff, bei einem Anfahren des Schiffes mit großer Beschleunigung sowie beim Versuch des Schiffes, nach Grundberührung aus eigener Kraft wieder freizukommen.²⁾

Geschwindigkeitsbeschränkungen auf bestimmten Wasserstraßen oder Wasserstraßenabschnitten dienen auch der Vermeidung von Schäden an Ufern, Sohle und Bauwerken der Wasserstraßen.³⁾

Darüber hinaus schreibt auch die allgemeine Sorgfaltspflicht des § 1.04 RheinSchPVO Vorsichtsmaßnahmen vor, um unter anderem Beschädigungen "der Ufer, der Strombauwerke sowie von Anlagen jeder Art in der Wasserstraße oder an ihren Ufern ... zu vermeiden."⁴⁾

-
- 1) Vgl. Oebius, H.U.: Zur Frage der Beschädigung von Fluß- und Kanalsohle durch die Binnenschifffahrt, in: ZfBW, 98. Jg., 1971, H. 5, S. 141.
 - 2) Vgl. hierzu: Felkel, K., Steinweller, H.: Natur- und Modellversuche über die Wirkung der Schiffe auf Flußsohlen aus Grobkies (Breisacher Versuche) in: Die Wasserwirtschaft, 62. Jg., 1972, H. 8, S. 243 ff.; dieselben: Strömung, Druck und Geschiebenbewegung unter Binnenschiffen bei Niedrigwasser, in: ZfBW, 100. Jg., 1973, H. 1, S. 24 ff.
 - 3) Zur Vermeidung von Wellenschlag vgl. auch § 6.20 RheinSchPVO, a. a. O.
 - 4) § 1.04 RheinSchPVO, a. a. O.

3. Technische Möglichkeiten zur Bekämpfung binnenschiffahrtsbedingter Gewässerbelastungen

Bei der Auswahl des Standorts von Abfallabgabeplässen für die Binnenschiffahrt sind nicht nur die Möglichkeiten der Sammlung, des Abtransports und der Beseitigung zu berücksichtigen, sondern vor allem das erwartete Abfallaufkommen nach Art und Menge.

Der Müll ist in bestimmten dafür vorgesehenen und eigens gekennzeichneten 70-Liter-Müllsäcken an Bord zu sammeln und an Umschlags- und Liegeplätzen abzugeben, wo Müllcontainer oder Stapelplätze für die Müllsäcke zur Verfügung stehen.¹⁾ Diese Plätze sollten, um den Schiffsbesatzungen einen erhöhten Anreiz zur ordnungsgemäßen Abgabe zu geben, unübersehbar als solche gekennzeichnet und ohne größere Mühe erreichbar sein.

Das Aufstellen eigener Abfallvernichtungsaggregate auf den Binnenschiffen wäre zwar technisch möglich (etwa in Form von kleindimensionierten Verbrennungsanlagen), ist aber wegen Platzmangels und wegen des den Tiefgang beeinflussenden Gewichts als nicht praktikabel anzusehen.²⁾

Ähnlich verhält es sich bei schiffseigenen Abwasser-Sammeltanks. Neben den Platz- und Gewichtsproblemen wäre hier die endgültige Entsorgung zu lösen. Diese könnte entweder durch bordeigene Kläranlagen, durch das Überpumpen in die öffentliche Kanalisation an Anlagestellen oder durch das Lenzen der Tanks in bestimmten festgesetzten Gewässerbereichen erfolgen.

1) Vgl. Arge RHEIN: Die Verunreinigung, a.a.O., S. 24.

2) Vgl. Blanckarts, K.: Schiffahrt und Gewässerschutz, Vortrag anlässlich der Jahresversammlung des Nordostschweizerischen Verbandes für Schiffahrt Rhein-Bodensee am 20.10.1972 in Rheinfelden (auszugsweise abgedruckt in: Strom und See, 67. Jg., 1972, H. 11, S. 288) maschinenschriftlich vervielfältigt, S. 6.

Bordeigene Kläranlagen oder Entkeimungsanlagen sind nach bisherigen Erfahrungen in der Seeschifffahrt störungsanfällig und wartungsintensiv.¹⁾

Dagegen würden ausreichend dimensionierte Tanks für die Sammlung des gesamten Schiffsabwassers die Ladefähigkeit des Schiffes stark einschränken. Die Abgabe des gesammelten Abwassers an die Kanalisation würde zahlreiche Übergabeanschlüsse an den Liegestellen notwendig machen, ebenso einen erheblichen zusätzlichen Aufwand zur Kontrolle der ordnungsgemäßen Entsorgung erfordern.

Um eine Verschmutzung von Häfen, Badeplätzen oder Wasserschutzgebieten zu verhindern, wäre der Einbau von Fäkalsammeltanks zu erwägen. Die Kapazität der Tanks müßte so ausgelegt sein, daß bei normaler Aufenthaltsdauer im Hafen keine Tankentleerung notwendig wird.²⁾

Die Dimensionierung von Fäkalsammeltanks bzw. Abwassertanks orientiert sich an dem täglichen Anfall von Abwasser pro Kopf der Besatzung. Für das WC wird in der Binnenschifffahrt mit 40 Liter, für Wasch- und Spülwasser mit 30 Liter und für Waschmaschine und sonstiges mit 50 Liter gerechnet. Für eine Dusche werden zusätzlich 150 Liter in Ansatz gebracht.³⁾

Bei den Gewässerverschmutzungen durch Mineralöle, vor allem durch ölhaltige Bilgenwässer, sind mehrere technische Möglichkeiten denkbar.

Grundsätzlich bestünden die Möglichkeiten, die Bilge ölfrei zu halten, oder aber die Bilge als eigentlichen Sammelbehälter für alles anfallende Öl zu benutzen.

1) Vgl. Goethe, H.: a.a.O., S. 203.

2) Vgl. Völker, H.: a.a.O., S. 5.

3) Nach Angaben der Friedrich Krupp GmbH, Krupp Reederei und Brennstoffhandel, Ruhrorter Schiffswerft, Duisburg vom 24. März 1975.

Soll kein Öl in die Bilge und somit in das Bilgenwasser gelangen, müssen Ölauffangwannen unter den Motoren angebracht werden. Mit einer Saugpumpe könnte das Altöl dann in speziell dafür vorgesehene Behälter gepumpt und an Sammelstellen abgegeben werden.¹⁾ Wenn es auch technisch weitgehend möglich sein kann, die Bilge ölfrei zu halten, so scheitert dies meist an menschlichem Versägen (Unachtsamkeiten bei Bebunkerungen und Ölwechsel). Als einfachste Lösung bietet sich an, die Bilge als Ölsammelbehälter zu betrachten. In diesem Fall sollte es technisch unmöglich sein, das ölhaltige Bilgenwasser durch Lenzung über Bord zu pumpen. Dazu kann man "um den Saugstutzen der Lenzpumpen einen Behälter anbringen, der nur in einem schmalen Schlitz über dem Boden das Wasser zulaufen läßt, während das aufschwimmende Öl außerhalb des Behälters bleibt und von dort in regelmäßigen Abständen abgesaugt wird."²⁾

Außerdem wird vorgeschlagen, daß die Lenzleitungen aller Schiffe oberhalb der Wasserlinie ausmünden sollten, so daß ein rechtswidriges Überbordpumpen sofort bemerkt werden kann.³⁾

Wellenlager, Motoren und Leitungen sollten öfter auf Undichtigkeiten überprüft werden, um ein allzu schnelles Ansteigen der Bilgenwassermengen zu vermeiden.⁴⁾

Eine endgültige Lösung des Problems der widerrechtlichen Bilgenentleerung, das alle Möglichkeiten einer Lenzung von seiten der Schiffsbesatzung ausschließen könnte, wäre die Verplombung der Bilge.⁵⁾

Hierzu müßte die gesamte Bilge bis auf eine einzige Lenzöffnung geschlossen werden. Diese Öffnung muß dann von den abnahmeberechtigten Stellen (Bilgen-

1) Vgl. SWV (Hrsg.): Binnenschifffahrt und Gewässerschutz, a. a. O., S. 77.

2) Häringer, G.: Maßnahmen gegen die Ölverschmutzung, a. a. O., S. 6.

3) Vgl. SWV (Hrsg.): Binnenschifffahrt und Gewässerschutz, a. a. O., S. 77.

4) Vgl. o. V.: Bilgenentölung weiter erfolgreich, a. a. O., S. 105.

5) Dies ergab sich aus Gesprächen, die der Verfasser am 30. Januar 1976 mit Herrn F. Hauser, Ruhr & Saar-Kohle AG, Basel und am 25. März 1975 mit Herrn H. Hill, Motoren Werke Mannheim (MWM), Mannheim, führte.

entölerboote) nach jeder Lenzung verplombt werden. Ein Füllstandsanzeiger könnte der Mannschaft Auskunft darüber geben, wann die Bilge zu entleeren ist.

Um eine Verunreinigung der Gewässer durch verschmutztes Tankerballastwasser zu vermeiden, wäre eine strikte schiffbauliche Trennung von Ballasttanks und Ladungstanks erforderlich.¹⁾ Bisher wurde eine derartige Trennung nur vereinzelt bei sehr modernen Tankschiffen vorgenommen. Teilweise wird auch davon Gebrauch gemacht, einzelne Ladetanks als Ballasttanks zu deklarieren. In diesen Fällen dürfen diese - auch nicht zeitweise - nicht beladen werden.²⁾

Für die Abgabe von Ballastwasser wie auch von Waschwasser der Weißwarenfracht sind leistungsfähige landseitige Aufnahme- und Reinigungsanlagen vorzusehen.³⁾ Weist der Boden des Tanks ein leichtes Gefälle auf, ist damit ein besserer Abfluß und gleichzeitig eine Erleichterung der Tankreinigung verbunden.⁴⁾

Die Verbindung vom Schiff zum Land ist bei dem Umschlag von Flüssigkeiten die Quelle der meisten Gewässerverunreinigungen.

-
- 1) Vgl. o. V.: Summary of the Debate, in: Proceedings of the Seminar on the Protection of Ground and Surface Waters Against Pollution by Crude Oil and Oil Products, a. a. O., S. 27.
 - 2) Nach Angaben von Herrn J. Artl, Geschäftsführer des Bundesverbandes der deutschen Binnenschifffahrt e. V. und der Kommission für die Tank-schifffahrt am 25. März 1976.
 - 3) Vgl. SWV (Hrsg.): Binnenschifffahrt und Gewässerschutz, a. a. O., S. 78.
 - 4) Vgl. Denham, J. B., Fitzcombe, E. G., Leo, J. E.: Advanced Techniques and Methods used for Protection against Failures of Storage Tanks, Pipelines and Means of Transport for Crude Oil and Oil Products in: Proceedings of the Seminar on the Protection of Ground and Surface Waters Against Pollution by Crude Oil and Oil Products, a. a. O., S. 150.

Das besondere Augenmerk gilt hier dem Material und dem Zustand von Verbindungsmuffen und Schläuchen bzw. Gelenkrohrverbindungen. Werden Schlauchverbindungen verwandt, sollten diese möglichst aufgehängt sein, um übermäßige Krümmungen des Schlauches zu vermeiden, und auch lang genug sein, um den möglichen Schiffsbewegungen Rechnung zu tragen. In der Regel ist aber aus Sicherheitsgründen einer Gelenkrohrverbindung der Vorzug zu geben.¹⁾ Uneinigkeit herrscht über die Frage, ob das Löschen eines Schiffes mittels bordeigener Druckpumpe oder landseitiger Saugpumpe erfolgen soll.²⁾

Die Saugpumpe an Land hat den Vorteil, daß bei Undichtigkeiten oder beim Reißen der Verbindung kein Ladegut mehr herausgepumpt, sondern nur Luft angesaugt wird. Dagegen spricht, daß bei manchen Flüssigkeiten sowie bei großer Seitenhöhe der Binnentankschiffe ein Saugen nur sehr schwer oder gar nicht mehr möglich ist.³⁾

Aus den angeführten Gründen kann nicht generalisierend der einen oder der anderen Lösung zugestimmt werden. Wo geringe Wasserstandsschwankungen herrschen, kann der landseitigen Pumpe der Vorzug gegeben werden.⁴⁾

1) Vgl. Denham, J.B., Fitzcombe, E.G., Leo, J.E.: a.a.O., S. 152.

2) Vgl. hierzu die Befürworter der landseitigen Pumpe: Häringer, G.: Maßnahmen gegen die Ölverschmutzung, a.a.O., S. 8; Bensing, W.: Binnenschifffahrt und Gewässerschutz, in: Wasser, bedrohtes Lebens-
element, hrsg. von K.A. Walther, Zürich 1964, S. 64. Für die Pumpe
an Bord sprechen sich hauptsächlich das Schifffahrtsgewerbe und ihre
Verbände aus: vgl. hierzu Schellenberger, F.: a.a.O., S. 112, 114.

3) Vgl. hierzu auch Schellenberger, F.: a.a.O., S. 112.

4) Diese Auffassung wurde dem Verfasser in einem Gespräch mit Herrn
J. Artl, Geschäftsführer des Bundesverbandes der deutschen Binnen-
schifffahrt e.V. und der Kommission für die Tankschifffahrt am 25. März
1976 mitgeteilt.

Eine weitere wichtige Sicherheitsmaßnahme ist das Schnellschlußsystem, durch das im Gefahrenfalle die Verbindung Schiff/Land sofort unterbrochen wird. Dieses System arbeitet auch als automatische Überfüllsicherung.¹⁾

Technische Möglichkeiten der Vermeidung von Gewässerverschmutzungen durch Schiffsunfälle können sich zunächst auf das Schiff beziehen. Doppelböden und Doppelwandungen, sogenannte Doppelwandaußenhäute, verhindern bei leichten Havarien das Auslaufen der Ladung. Je kleiner darüber hinaus die Größe der Einzeltanks ist, desto geringer werden im Falle einer Havarie die in das Gewässer fließenden Ladungsmengen sein.²⁾ Wichtig ist auch ein wirksamer Korrosionsschutz für die Außen- und Innenwände der Ladetanks.³⁾

Neben schiffbautechnischen sind an dieser Stelle auch verkehrstechnische Möglichkeiten zu nennen.⁴⁾ Sie dienen in erster Linie der Vermeidung von Unfällen. Hierzu gehören die ausreichende Kennzeichnung des Fahrwassers mittels Tonnen, Leuchtfuern oder Radarreflektoren. Radargeräte und Sprechfunkeinrichtungen erhöhen darüber hinaus die Sicherheit des Schiffsverkehrs bei unsichtigem Wetter.

Trotz technischer Vorkehrungen sind aber Schiffsunfälle aufgrund menschlichen Fehlverhaltens nie ausschließbar. Ist ein Unfall geschehen und sind Mineralöle freigeworden, müssen auf den Binnenwasserstraßen Ölbinde-

1) Vgl. Schellenberger, F.: a.a.O., S. 114 f.

2) Vgl. Denham, J.B., Fitzcombe, E.G., Leo, J.E.: a.a.O., S. 150.

3) Vgl. Zimmermann, W.: a.a.O., S. 127, S. 129 ff.

4) Vgl. hierzu und im folgenden: Hartung, W.: Wasserstraßenverkehrstechnik, in: Rhein und Rheintal im Verkehr, hrsg. von der Deutschen Verkehrswissenschaftlichen Gesellschaft (DVWG), Bericht über die Exkursion VIII des Verkehrswissenschaftlichen Seminars der DVWG vom 5.-9. Oktober 1973, Heft B 20 der Schriftenreihe der DVWG, Köln 1974, S. 154 ff.

mittel, Ölabschöpfgeräte und Ölsperren Anwendung finden.¹⁾ Emulgatoren und Dispergatoren belasten die Binnengewässer und sind deshalb ebenso ungeeignet²⁾ wie das Abbrennen oder das Absenken des Öls.³⁾

Technische Maßnahmen zur Verminderung der thermischen Belastung der Gewässer durch die Binnenschifffahrt können entweder die Antriebsmaschine selbst oder das Kühlsystem zum Ansatzpunkt haben. Der in der Binnenschifffahrt eingesetzte Hubkolben-Dieselmotor dürfte "als Lieferant der Antriebsleistung auf die absehbare Zukunft hinsichtlich aller Eigenschaften kaum zu ersetzen sein."⁴⁾

Eine Möglichkeit zur Minderung der Abwärme ist als "total energy" bekannt geworden. "Unter dem Begriff 'total energy' versteht man die Nutzung der sogenannten Verlustwärmern, d. h. im wesentlichen der Energiemengen, die im Abgas- bzw. Kühlwasser abgeführt werden."⁵⁾

Mögliche Maßnahmen zur Nutzung der Verlustwärmern⁶⁾ wären zum einen die vermehrte Installation von Anlagen, welche die Abwärme zur Heizung der

1) Vgl. hierzu Arbeitskreis: Sofortmaßnahmen, a. a. O., S. 4 f., insbes. S. 25 ff., ebenso Klein, K. u. a.: Verfahren zur Untersuchung von festen, schwimmfähigen Ölbindemitteln, in: DGM, 14. Jg., 1970, H. 5, S. 138 ff.

2) Vgl. hierzu: Hellmann, H.: Zum gegenwärtigen Stand der Ölverschmutzung der Gewässer sowie der Hilfsmittel, Öl von Wasseroberflächen und wasserbaulichen Anlagen zu entfernen, in: ZfBW, 97. Jg., 1970, H. 11, S. 386.

3) Vgl. Arbeitskreis, Sofortmaßnahmen, a. a. O., S. 5.

4) Heuser, H. H.: Gütertransport auf Binnenwasserstraßen mit vermindertem Energieaufwand, Vortrag, gehalten auf der Jahreshauptversammlung des Zentralvereins für deutsche Binnenschifffahrt am 15. November 1974 in Wiesbaden, abgedruckt in: ZfBW, 101. Jg., 1974, H. 12, S. 472 ff.

5) Beyen, H.: Energieaufwand in der Diskussion, Diskussionsbeitrag zum Vortrag von H. H. Heuser: Gütertransport auf Binnenschifffahrtsstraßen mit vermindertem Energieaufwand, a. a. O., S. 485.

6) Die folgenden Informationen erhielt der Verfasser durch Gespräche mit

Wohnräume verwenden; zum anderen können mit diesen Verlustwärmen auch die Kühlaggregate an Bord betrieben werden.

Eine weitere Möglichkeit zur Minderung der thermischen Gewässerbelastung durch die Binnenschifffahrt wäre die Verwendung von Luft als Kühlmedium. Für Motorenleistungen über etwa 400 PS kommt die direkte Luftkühlung allerdings nicht mehr in Frage. Hier könnte man aber durch Ventilator Kühlung des Kühlwassers (beispielsweise über Wabenkühler) eine Wärmeabgabe an die Außenluft erreichen.

Da Binnenschiff und Binnenwasserstraße eine untrennbare technische Einheit bilden, bedarf es einer ständigen Anpassung nicht nur der Fahrzeuge an die Wasserstraße, sondern auch der Wasserstraße an die Fahrzeuge. Neben der Gewährleistung der Verkehrssicherheit steht hier die Verhütung von Schäden an den Wasserstraßen durch Einwirkungen der Binnenschiffe im Vordergrund.

Der zunehmende Schiffsverkehr auf einigen Strecken der Binnenwasserstraßen mit ständig wachsenden Schiffsgrößen und Motorstärken erfordert sowohl vermehrte schiffahrtspolizeiliche Vorschriften zum Schutz der Wasserstraßen als auch umfangreiche wasserbauliche Maßnahmen. Ein vorbeugender Schutz gegen Beschädigungen kann durch Panzerungen der Flußsohle und Befestigung der Ufer insbesondere an den erosionsgefährdeten Außenufern von Flußkrümmungen erreicht werden.¹⁾

Herrn H. Hill, Motorenwerke Mannheim (MWM) am 25. März 1975
und mit Herrn Dr. R. Werner, Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg
A.G. (MAN), Augsburg am 11. September 1975.

- 1) Vgl. hierzu: Hartung, F.: Ufermauern in Flußkrümmungen?, in: ZfBW, 98. Jg., 1971, H. 7, S. 230 f.; Kobus, H., Richter, A., Westrich, B.: Aus der wasserbaulichen Forschung am Institut für Hydromechanik, Stauanlagen und Wasserversorgung, in: ZfBW, 102. Jg., 1975, H. 11, S. 433.

III. Zur Problematik der Ermittlung binnenschifffahrtsbedingter Gewässerschäden

Die exakte Beurteilung der Gewässerverunreinigung durch die Binnenschiffahrt und die darauf fußende Formulierung von Zielen und Maßnahmen setzt eine Ermittlung der binnenschifffahrtsbedingten Emissionen und Immissionen voraus.

"Während auf der Verursacherseite die Emission als mit naturwissenschaftlichen Methoden bestimmbare Dimension definiert werden kann, betrifft die Immission zunächst nur die ökologische Seite des Problems, ohne daß damit bereits eine Bemessung der aktuellen Schädigung verbunden ist."¹⁾

Die Messung der Emissionen und Immissionen ist ein naturwissenschaftliches Problem, daher soll und kann sie auch nicht Aufgabe eines Teils dieser Arbeit sein. Hingegen wollen wir wegen der grundlegenden Relevanz dieser Probleme im folgenden auf einige Untersuchungen eingehen, die sich mit der Messung binnenschifffahrtsbedingter Gewässerverschmutzungen befassen. Dies erscheint um so notwendiger, als die Aussagen über die Schwere der Verschmutzungen durch die Binnenschiffahrt erheblich differieren. Meist sind extreme Werte dabei weniger auf wissenschaftlich fundierte Analysen zurückzuführen, sondern auf die Vertretung eigener oder fremder Interessen, in deren Dienste sich der Untersuchende stellt.²⁾

-
- 1) Halbritter, G.: Berichterstatter, Ergebnisbericht der Arbeitsgruppe I: "Abgabenprinzip und Bewertungsproblematik", in: Zur Problematik des Verursacherprinzips, Ergebnis der internationalen Expertengespräche am 2. und 3. Juni 1972, H. A 7 der Beiträge zur Umweltgestaltung, Berlin 1972, S. 36. Auf die Problematik der monetären Bewertung wird in Kapitel B I 1 eingegangen.
 - 2) Zur Problematik der wissenschaftlichen Beratung im Verkehrswesen vgl. auch Oettle, K.: Verantwortung und Gefährdung der wissenschaftlichen Berater im Verkehrswesen, a. a. O., S. 27 ff., besonders S. 33 ff.

Zuvor soll jedoch auf die grundlegende Problematik der Messung von Gewässerverschmutzungen eingegangen werden, welche durchaus Rückschlüsse auf den Aussagewert derartiger Untersuchungen zuläßt.

Ein erstes Problem ist die qualitative wie quantitative Erfassung der emittierten Stoffe, beispielsweise also die Menge genau spezifizierter eingeleiteter Schiffsabwässer.

Die Schiffsabwässer können zu diesem Zeitpunkt aber noch nicht als Schadstoffe betrachtet werden.¹⁾ Das Abwasser "wird erst zum Schadstoff durch die Diffusion oder Transformation in der Umwelt."²⁾ Es wird durch das Gewässer aufgenommen und an einen anderen Ort befördert, es kann teilweise oder ganz abgebaut oder in seiner Struktur verändert werden. Zwischen den Schadstoffen und dem Abwasser, anders ausgedrückt, zwischen der Immission und der Emission, besteht also eine Beziehung. Diese Beziehung wird als Diffusions- oder Transformationsfunktion bezeichnet.³⁾ Ihre Ermittlung, mithin also die Beantwortung der Frage, ob eine Einleitung zu einer Verunreinigung führt und wie diese Verunreinigung beschaffen ist, stellt das zweite Problem dar.

Dabei muß der "Background des Gewässers", d. h. die von Natur aus vorhandene Belastung der Gewässer, berücksichtigt werden. Dieser ist größtenteils unbekannt.⁴⁾

1) Vgl. hierzu und zum folgenden: Siebert, H.: Das produzierte Chaos. Ökonomie und Umwelt, Stuttgart, Berlin, Köln, Mainz 1973, S. 25 ff. (Zitierweise: Das produzierte Chaos).

2) Ebenda, S. 25.

3) Vgl. ebenda, S. 25.

4) Vgl. hierzu: Hellmann, H.: Definition und Bedeutung des Backgrounds für umweltschutzbezogene gewässerkundliche Untersuchungen, in: DGM, 16. Jg., 1972, H. 6, S. 170 ff.

Ein drittes Problem ergibt sich bei der Erfassung des Schadens. Es muß festgestellt werden, welchen Schaden die Schadstoffe hervorrufen. Diese Beziehung wird in einer Schadensfunktion¹⁾ dargestellt. Sie zeigt den Zusammenhang zwischen einzelnen Schadstoffmengen und dem daraus entstehenden Schaden. Die Schadenshöhe kann dabei in verschiedenen Größen gemessen werden. Die Bestimmung der Schadensfunktion, "die im übrigen die Kenntnis der Diffusionsfunktion impliziert"²⁾, ist heute noch weitgehend unmöglich, da sie mit zu vielen naturwissenschaftlichen Unsicherheiten und Unbekannten arbeiten muß.³⁾

Diffusions- und Schadensfunktion müssen die Assimilationskapazität des Gewässers berücksichtigen. In stark belasteten, sauerstoffarmen Gewässern werden abbaubare Schadstoffe nur sehr langsam zersetzt. Das Einleiten nicht abbaubarer Stoffe hat eine kumulative Wirkung zur Folge. Da diese Stoffe

-
- 1) Vgl. Siebert, H.: Das produzierte Chaos, a.a.O., S. 25, f., S. 51; ebenso Kneese, A.V., Bower, B.T.: Wassergüterwirtschaft, a.a.O., S. 115 ff.
 - 2) Siebert, H.: Das produzierte Chaos, a.a.O., S. 121.
 - 3) Um die genannten drei Probleme zu verdeutlichen, sei ein Beispiel angeführt: (1) Wieviel Einheiten ölhaltigen Bilgenwassers welcher Beschaffenheit und Zusammensetzung werden in einem bestimmten Zeitraum von einem Binnenschiff (oder von der gesamten Binnenschifffahrt) in die Binnenwasserstraßen eingeleitet? (= Erfassung der Emission). (2) Welche Konzentration von (karzinogenen) Kohlenwasserstoffen verursacht diese Emission an einer bestimmten Stelle der Binnenwasserstraße? (= Ermittlung der Immission mittels Diffusions- oder Transformationsfunktion). (3) Wieviel Karzinome sind in einem bestimmten Trinkwasserentnahmegebiet auf das Vorhandensein der Kohlenwasserstoffkonzentration zurückzuführen? (= Ermittlung des Schadens mittels Schadensfunktion). Gerade auch durch die medizinisch weithin unbekannten Zusammenhänge zwischen karzinogenen Substanzen und dem Eintreten von Krebserkrankungen zeigt dieses Beispiel die Ermittlungsproblematik. Auf einen vierten Schritt, den der (monetären) Bedeutung der Schäden, soll später (Teil B I 1) eingegangen werden.

meist erst bei Erreichen einer gewissen Konzentration stark toxisch wirken, kann schon das Hinzukommen einer minimalen Menge "ein sprunghaftes Ansteigen in den Schadensfunktionen bewirken".¹⁾

Synergistische Wirkungen von Schadstoffen und dadurch verursachte Schäden sind nur in den allerseltensten Fällen vorhersehbar. Bei Synergismen (Interaktionen) kann durch das Zusammenwirken von verschiedenen Schadstoffen "der neugebildete Schadstoff . . . einen größeren Schaden verursachen, als die ihn erzeugenden Schadstoffe isoliert betrachtet."²⁾

Eine weitere naturwissenschaftliche Unbekannte bei der Schadensermittlung stellt die zeitliche Komponente dar. Es kann damit gerechnet werden, daß manche Schadstoffe nicht sofort zu einem Gewässerschaden führen, sondern daß ihre eigentliche Wirkung erst mit einer zeitlichen Verzögerung eintritt. Für die Veränderung der Schäden im Zeitablauf ist vor allem die Abbau- und die Kumulationsgeschwindigkeit der Schadstoffe von Bedeutung.³⁾

Da es sich bei den Gewässerschäden um die Folgen des Einwirkens mehrerer Verursacher handelt, tritt zu den oben genannten Problemen das der Zurechenbarkeit der Gewässerschäden, auf die einzelnen Emittenten.

"Synergistische Effekte (mehrere Schadstoffe) und nichtlineare Schadensfunktionen (ein Schadstoff) führen bei einer Vielzahl von Verursachern dazu, daß eine Aufteilung des Schadens auf die verschiedenen Emittenten nur rein willkürlich möglich ist."⁴⁾

1) Siebert, H.: Das produzierte Chaos, a.a.O., S. 54.

2) Ebenda, S. 54.

3) Vgl. ebenda, S. 53.

4) Zajonc, H.: Die Antworten zum Fragenkatalog, Synoptische Darstellung, in: Zur Problematik des Verursacherprinzips, a.a.O., S. 31.

Für die Ermittlung der binnenschiffsbedingten Gewässerschäden ist darüber hinaus von Bedeutung, daß es sich bei den Fahrzeugen um mobile Anlagen handelt, deren Einleitungen schwerer zu überwachen und daher auch empirisch schwerer zu ermitteln sind als stationäre Emittenten.

Es soll an dieser Stelle auf eine Argumentation hingewiesen werden, die immer wieder von der Binnenschifffahrt nahestehenden Personen vorgebracht wird.¹⁾ Es handelt sich dabei um die Behauptung, daß der befriedigende Gewässerzustand der westdeutschen Kanäle, in die nur unverschmutztes Kühlwasser eingeleitet werden darf und die einen zum Teil starken Schiffsverkehr aufweisen, als Maßstab der Gewässerverschmutzung durch die Binnenschifffahrt dienen können.²⁾

Dieser Forderung kann nur beschränkt zugestimmt werden, da das Verhalten der Schiffer auf den westdeutschen Kanälen keineswegs repräsentativ ist. Kaum ein Schiffer wird hier Abwässer, vor allem keine ölhaltigen Abwässer, ablassen. Aufgrund der relativen Sauberkeit der Gewässer, wie auch der geringen Strömung und der zahlreichen Schleusen, muß er mit einer schnellen Aufdeckung und Bestrafung dieser Tat rechnen.

Im unfallfreien Betrieb der Binnenschifffahrt können Gewässerschäden nur, nachdem sie durch die Wasserschutzpolizei entdeckt wurden, einzelnen Schif-

1) Vgl. hierzu: Köhnlein, H. R., Mester, D.: Bedroht der Ausbau von Wasserstraßen die Natur? Entgegnung auf Veröffentlichungen in den "Verkehrswirtschaftlichen Informationen der GdED", in: ZfBW, 99. Jg., 1972, H. 12, S. 487 ff.; Seifert, H.: Der Wasserverkehr und seine Auswirkungen auf andere Gewässernutzungen, in: Wasser. Die wissenschaftlichen Vorträge auf der deutschen Industrieausstellung Berlin 1973, Berlin 1974, S. 54; o. V.: Warum eigentlich Hochrheinschifffahrt?, in: Strom und See, 68. Jg., 1973, H. 9, S. 226.

2) Vgl. hierzu kritisch: Hellmann, H.: Mineralölprodukte in den westdeutschen Schifffahrtskanälen, a. a. O., S. 48 ff.

fen zugerechnet werden. Dies ist aber auch nur bei veröltem Bilgenwasser der Fall. Da man davon ausgeht, "daß keine zwei Bilgenöle völlig identisch sind"¹⁾, kann man durch eine Analyse der Öle im Fluß und der Bilgenöle im Fahrzeug die Verunreinigung eindeutig dem betreffenden Schiff zuschreiben.

Es soll im folgenden nun nicht versucht werden, die binnenschiffahrtsbedingten Verunreinigungen zu quantifizieren. Vielmehr wollen wir einige in der Literatur genannten Ergebnisse untersuchen und beurteilen und - falls nachvollziehbar - die Wege, die zu diesen Ergebnissen führten. Dabei sollen hier die thermischen Verunreinigungen, die Verunreinigungen durch Haushaltsabfälle und -abwässer und die Verunreinigungen durch Mineralöle im Vordergrund der Betrachtung stehen.

Bei der Ermittlung der thermischen Verunreinigungen der Gewässer durch die Binnenschiffahrt²⁾ gilt es hauptsächlich, die Binnenschiffahrt von den Kühlwassereinleitern Industrie und Kraftwerke abzugrenzen, wobei zusätzlich die biologische Abbauwärme³⁾ zu berücksichtigen ist.

Nach einer Studie der Motor-Columbus-Ingenieur-Unternehmung AG⁴⁾ liegt die durch die Binnenschiffahrt durchschnittlich verursachte Wärmezufuhr

1) Hellmann, H.: Identifizierung von Ölverschmutzungen in Gewässern, in: ZfBW, 98. Jg., 1971, H. 12, S. 460.

2) Vgl. hierzu und zum folgenden Müller, R.E.: a.a.O., S. 180 ff.

3) Hierunter ist die Wärmeentwicklung beim aeroben Abbau organischer Verunreinigung zu verstehen. Vgl. Teil A I 1 dieser Arbeit.

4) Vgl. Motor-Columbus-Ingenieur-Unternehmung AG: Studie über die thermische Belastbarkeit des Rheins, Berechnung: "Thermische Belastung des Rheins im Bereich Basel bis Grenze Holland", erstattet der Rheinisch-Westfälischen Elektrizitätsgesellschaft (RWE), Essen 1971, zusammengefaßt in: Müller, R.E.: a.a.O., S. 180 ff.

zwischen Basel und Emmerich bei 1.700 MW.¹⁾ Auf der Strecke Basel-Bonn bei Herbstniedrigwasser hat die Binnenschifffahrt mit 1.237 MWth einen Anteil von 15 % an der gesamten thermischen Belastung des Rheins.²⁾

Der Anfall von Schiffsmüll und -abwässern wird in der Literatur recht unterschiedlich angegeben. Für die Rheinschifffahrt wird von einem Abwasser von etwa 45.000 Menschen gesprochen,³⁾ andererseits auch von 45.000 to festen und flüssigen Abfällen jährlich.⁴⁾

Abfall- und Abwässer der Binnenschifffahrt könnten wie folgt berechnet werden: Anzahl der Menschen, die auf den Schiffen arbeiten und leben, multipliziert mit der durchschnittlichen Pro-Kopf-Menge an Abwasser oder Haushaltsabfall. Die Anzahl der auf den Schiffen lebenden Menschen soll mit vier Personen je Schiff angegeben werden. Diese Zahl ergibt sich aus den Bemannungsvorschriften,⁵⁾ nach denen die Mindestbemanning drei Personen beträgt; der Aufschlag um eine weitere Person soll den auf den Schiffen mitfahrenden Familienangehörigen Rechnung tragen. Die internationale Rheinflotte umfaßte am 1. Januar 1974 nahezu 15.000 Binnenschiffe.⁶⁾ Bringt man

1) Vgl. Müller, R.E.: a.a.O., S. 182.

2) Vgl. ebenda, S. 187.

3) Vgl. Völker, H.: a.a.O., S. 2.

4) Vgl. Blanckarts, K.: a.a.O., S. 288.

5) Vgl. Der Bundesminister für Verkehr: Bekanntmachung Nr. 38 vom 1. August 1968, Festsetzung der Besatzung der Fahrzeuge auf dem Rhein, Verkehrsblatt, S. 376, ZKR 68 - I - 26.

6) Vgl. Verein zur Wahrung der Rheinschifffahrtsinteressen e.V. (Hrsg.): Binnenschifffahrt in Zahlen, Ausgabe 1975, a.a.O., S. 21.

von dieser Zahl die nicht bemannten Schubleichter und Kähne, etwa 1.500 Schiffseinheiten¹⁾, in Abzug, ergäben sich nahezu 54.000 auf den Schiffen lebende Menschen.

Die durchschnittlichen Abfall- und Abwassermengen pro Kopf der an Bord befindlichen Personen lassen sich allerdings nur sehr schwer abschätzen. Die für die Bevölkerung der Bundesrepublik Deutschland errechneten Durchschnittsmengen von jährlich 300 kg Abfall und täglich maximal 125 l Abwasser (Haushalte ohne Bad)²⁾ können allenfalls ein Anhaltspunkt sein. Folgt man Blanckarts, der den durchschnittlichen Jahresanfall an festen und flüssigen Abfällen pro Kopf mit 500 kg beziffert,³⁾ ergäbe dies eine Gesamtmenge von rund 27.000 t jährlich.

Aufschluß über den Anfall von Schiffsabwässern könnten auch die von Binnenschiffswerften zur Auslegung von Abwassertanks herangezogenen Durchschnittswerte geben. Hiernach rechnet man mit 270 l Abwasser pro Person und Tag.⁴⁾ Ohne Duschen, die nur auf wenigen Schiffen vorhanden sind, ergäbe sich ein Abwasseranfall von etwa 120 l. Dieser Wert kann als wahrscheinlich angenommen werden.⁵⁾ Somit würde sich eine Jahresmenge von ungefähr 2,4 Millionen m³ Abwasser ergeben.

Der Haushaltsabfall von Schiffen dürfte pro Kopf und Jahr 200 kg nicht über-

1) Vgl. Verein zur Wahrung der Rheinschiffahrtsinteressen e.V. (Hrsg.): Binnenschifffahrt in Zahlen, Ausgabe 1975, a.a.O., S. 21, S. 27.

2) Vgl. Krist, T.: a.a.O., S. 265 und S. 234.

3) Vgl. Blanckarts, K.: a.a.O., S. 3.

4) Nach Angaben der Friedrich Krupp GmbH, Krupp Reederei und Brennstoffhandel, Ruhrorter Schiffswerft, Duisburg vom 24. März 1975.

5) Dies läßt sich auch aus dem durchschnittlichen Haushaltswasserverbrauch schließen, der für die Besatzung eines 1.200 t-Motorschiffes etwa 500 l täglich beträgt. Diese Auskunft erhielt der Verfasser von Herrn F. Hauser, Prokurist der Ruhr & Saar Kohle AG, Basel am 25. März 1975.

steigen,¹⁾ was für die Rheinschiffahrt eine Gesamtmenge von 10.800 t ergäbe. Werden davon etwa 30 % ordnungsgemäß beseitigt, blieben über 7.500 t Schiffsabfall jährlich als Belastung der Gewässer bestehen.

Zur mengenmäßigen Gewässerverschmutzung durch Mineralöle der Binnenschiffahrt finden sich in der Literatur recht unterschiedliche Angaben. So beziffert etwa Völker den Anteil der Binnenschiffahrt an der Gesamtverschmutzung des Rheins durch Mineralöle auf 7 %.²⁾ Die Mineralölmenge wird dabei mit 11 t täglich angegeben.³⁾ Es werden aber auch Jahresmengen von 15.000 t, was über 41 t pro Tag bedeuten würde, genannt.⁴⁾

Um die mengenmäßige Mineralölverschmutzung zu erfassen, muß zwischen den einzelnen Arten der Ölverunreinigungen differenziert werden.

Mineralölverluste und damit verbundene Gewässerverunreinigungen beim Umschlag oder durch Ballast- oder Tankwaschwasser sind sehr schwer quantifizierbar. Aus diesem Grund liegen hierfür auch wenig Zahlenangaben vor. Zimmermann gibt an, daß durch eine Weißwarentankreinigung bis zu einer Tonne Ölreste in das Gewässer gelangen können.⁵⁾ Die jährliche Belastung durch Waschwasser schätzt andererseits Bensing auf ca. 1.100 t.⁶⁾

1) Diese Menge wurde aufgrund des jährlichen Anfalls von Müll in der Bundesrepublik Deutschland und dessen Zusammensetzung geschätzt. Vgl. hierzu: Krist, T.: a.a.O., S. 265 f.

2) Vgl. Völker, H.: a.a.O., S. 2.

3) Vgl. ebenda, S. 2; ebenso Häringer, G.: Maßnahmen gegen die Ölverschmutzung, a.a.O., S. 12.

4) Vgl. Biemond, C.: Survey of the Situation with Respect to Ground and Surface Water Pollution by Crude Oil and Oil Products in European Countries, in: Proceedings of the Seminar on the Protection of Ground and Surface Waters against Pollution by Crude Oil and Oil Products, a.a.O., S. 65.

5) Vgl. Zimmermann, W.: a.a.O., S. 50.

6) Vgl. Bensing, W.: Binnenschiffahrt und Gewässerschutz, a.a.O., S. 64.

Eine annähernde Ermittlung der Mineralölmengen ist bei der Verschmutzung durch Bilgenöle eher möglich. Die auf verölte Bilgenwässer zurückzuführende Mineralölbelastung des Rheins wird, wobei die Angaben, die aus verschiedenen Jahren stammen und daher auch auf verschiedene Flottengrößen und Bilgenölabgabemengen beruhen, auf etwa 1.800 t¹⁾, auf 3.000 t²⁾ oder auf 5.000 t pro Jahr³⁾ geschätzt.

Bei Zugrundelegung derzeitiger Daten kann sich allerdings ein anderes Bild ergeben: geht man davon aus, daß bei einer Bilgenlenzung durchschnittlich 0,7 t Altöl anfallen⁴⁾ und eine Lenzung ca. alle drei Monate empfohlen wird, ergäbe dies eine Jahresmenge von 2,8 t je Schiff. Der jährliche Gesamtanfall an Bilgenöl würde sich also bei der gesamten internationalen Rheinflotte von rund 11.900 Fahrzeugen mit eigenem Motor⁵⁾ auf über 33.000 t belaufen.

Im Jahre 1974 wurden durch 7 Bilgenentölerboote von über 12.500 Schiffen verschiedener Nationalität etwa 8.500 t Altöl übernommen.⁶⁾ Wieviel Bilgen-

1) Vgl. Bensing, W.: Binnenschifffahrt und Gewässerschutz, a.a.O., S. 63.

2) Vgl. Häringer, G.: Maßnahmen gegen die Ölverschmutzung, a.a.O., S.12.

3) Vgl. Arge RHEIN: Die Verunreinigung, a.a.O., S. 23. Die Angaben haben zum Teil unterschiedliche Bezugsgrößen; sie wurden durch den Verfasser auf Tonne pro Jahr umgerechnet; das spezifische Gewicht des Öls wurde mit 0,9 angesetzt.

4) Nach mündlichen Angaben von Herrn E. Ingenfeld, Prokurist der Bilgenentölungsgesellschaft mbH & Co. KG, Duisburg, am 12. Februar 1976.

5) Vgl. Verein zur Wahrung der Rheinschiffahrtsinteressen e.V. (Hrsg.): Binnenschifffahrt in Zahlen, Ausgabe 1975, a.a.O., S. 21.

6) Vgl. Weber, H.: a.a.O., S. 332. Die im Jahre 1975 übernommenen Altölmengen - 8.168 t bei 12.498 Lenzungen - können aufgrund der schlechten Beschäftigung der Binnenschifffahrt in 1975 nicht als repräsentativ angesehen werden; daher werden die Zahlen von 1974 der Betrachtung zugrunde gelegt. Die Angaben erhielt der Verfasser von Herrn E. Ingenfeld, Prokurist der Bilgenentölungsgesellschaft mbH & Co. KG, Duisburg, am 12. Februar 1976.

öl darüber hinaus bei zugelassenen Stellen in Holland, Belgien, Frankreich und in der Schweiz abgegeben wurde, ist nicht bekannt.¹⁾ Diese Menge dürfte aber 8.000 t nicht übersteigen. Reedereieigene Installationen und Bunkerstationen, an denen Altöl abgegeben werden kann, machen eine Überwachung und damit eine zahlenmäßige Erfassung sehr schwierig. Nach unserer Berechnung würden also - bringt man die geschätzten 8.000 t und die von der Bilgenentölungsgesellschaft übernommenen 8.500 t von der ermittelten Gesamtmenge in Abzug, - rund 16.500 t Altöl nicht ordnungsgemäß beseitigt.

Einen Aufschluß über die Gewässerverunreinigung durch Mineralölungfälle können die Havariestatistiken geben. Dabei hat die Gesamtmenge der Unfälle pro Jahr und Wasserstraße, wie sie etwa von Stumm und Koblet²⁾ zur Beurteilung herangezogen wird, keine Aussagekraft. Bei den in den Statistiken erfaßten Unfällen handelt es sich, wie Tabelle 7 zeigt, zu über 80 % um Havarien ohne Schäden oder nur mit geringen Sachschäden.

Zur genaueren Ermittlung der Gewässerschäden müssen aus der Gesamtmenge der Schiffsunfälle jene mit Folgen für die Gewässer extrahiert werden, wie es in Tabelle 8 dargestellt ist.

Von großer Bedeutung für die potentielle Gefährdung der Gewässer ist der steigende Anteil von Mineralöl an der gesamten beförderten Gütermenge durch die Binnenschifffahrt. Während dieser Anteil 1964 noch 15,7 % betrug, belief er sich 1974 auf 19 %.³⁾

1) In Basel rechnet man mit einem jährlichen Anfall von 1.200 bis 1.800 t; nach mündlichen Angaben von Herrn A. Vogel, stellvertretender Direktor des Rheinschiffahrtsamtes Basel, am 10. Februar 1976.

2) Vgl. Stumm, W., Koblet, R.: a.a.O., S. 7, S. 24, S. 28.

3) Vgl. Verein zur Wahrung der Rheinschiffahrtsinteressen e.V. (Hrsg.): Binnenschifffahrt in Zahlen, Ausgabe 1969, S. 39, Ausgabe 1975, a.a.O., S. 39.

Tabelle 7: Schiffsunfälle auf den Binnenwasserstraßen der Bundesrepublik Deutschland 1972 - 1974

	1972	1973	1974
1. Verkehrsunfälle insgesamt	2.510	2.344	2.055
2. Anzahl der beteiligten Schiffe	3.949	3.664	--
davon:			
- erlitten keine Schäden	1.787	1.697	--
- erlitten leichte Schäden	1.561	1.339	--
- erlitten mittlere bis schwere Schäden	570	599	--
- sanken	31	29	36

Anmerkung: Für das Jahr 1974 waren die Angaben nicht vollständig; die ausgewiesenen Werte sind vorläufige Zahlen.

Quelle: Vom Verfasser zusammengestellt nach: Der Bundesminister für Verkehr, Abteilung Binnenschifffahrt (Hrsg.): Deutsche Binnenschifffahrt 1974, H. 1, Text, a.a.O., S. 28 ff., S. 37 f.

Tabelle 8: Tankschiffsunfälle mit Ladungsverlusten auf den Binnenwasserstraßen der Bundesrepublik Deutschland 1972 - 1974

	1972	1973	1974
1. Anzahl der Unfälle mit Ladungsverlusten	59	31	35
2. Gefährliche Güter, die in das Wasser gelangten, in m ³	623	200	322
davon:			
- Heizöl, Gasöl, Dieselöl	520	40	100
- Benzin	87	156	171
- Sonstige (Oktanöl, Toluol, Ammoniak, Benzol und Cyclohexan)	16	4	51

Anmerkung: Die Werte für 1974 sind vorläufige Zahlen.

Quelle: Vom Verfasser zusammengestellt nach: Der Bundesminister für Verkehr, Abteilung Binnenschifffahrt (Hrsg.): Deutsche Binnenschifffahrt 1974, H. 1, Text, a.a.O., S. 34, S. 38.

Aufgrund der Problematik einer genauen Erfassung der durch die Binnenschifffahrt verursachten Gewässerbelastungen sind Aussagen über den Anteil der Binnenschifffahrt an der gesamten Belastung der Binnenwasserstraßen nur bedingt möglich. Unseres Erachtens geht jedoch aus den Ausführungen dieses ersten Teils der Arbeit hervor, daß die binnenschifffahrtsbedingten Gewässerbelastungen durch die Gewässerschutzpolitik keineswegs vernachlässigt werden dürfen. Im nächsten Teil dieser Arbeit wollen wir daher versuchen, Ziele zu formulieren, die den konkurrierenden Nutzungen der Binnenwasserstraßen gerecht werden können, und Maßnahmen zu finden, die zur Zielerreichung beizutragen vermögen.

B. ZIELE UND MASSNAHMEN ZUR BEKÄMPFUNG BINNEN-SCHIFFFAHRTSBEDINGTER BELASTUNGEN VON BINNENWASSER-STRASSEN

I. Probleme der Formulierung eines operationalen Zielkatalogs

Auf der Grundlage der in Teil A vorgenommenen Untersuchung soll versucht werden, rationale und operationale Zielsetzungen zu formulieren, an denen die Maßnahmen zur Bekämpfung binnenschifffahrtsbedingter Gewässerbelastungen (Teil B II) ausgerichtet werden können. Dabei wollen wir an erster Stelle schutzpolitische Ziele und sodann Ziele anderer Bereiche der öffentlichen Politik untersuchen, die mit ersteren in Zusammenhang stehen.

Schutzpolitische Zielsetzungen können aufgrund der vielfältigen Interdependenzen zwischen Schutzpolitik und anderen Teilen der öffentlichen Politik nicht isoliert betrachtet werden. Die Beziehungen zwischen den Zielen können einerseits konkurrierend sein, etwa "inwieweit bei der Verfolgung eines Ziels gleichrangige oder gar höherrangige andere Ziele beeinträchtigt werden."¹⁾ Andererseits ist es aber auch möglich, daß sich diese Ziele neutral zueinander verhalten, oder daß die Verwirklichung der Zielsetzungen einer Politik die Zielerreichung einer anderen unterstützt (komplementäre Beziehung).²⁾

-
- 1) Oettle, K.: Verbesserung der Infrastruktur - sowohl ein gesellschaftliches als auch ein ökonomisches Problem. (Die Finanzierung öffentlicher Investitionen, insbesondere im Verkehr, im Umweltschutz, und im Bildungswesen, auch über den Kapitalmarkt?), in: Der langfristige Kredit, Zeitschrift für langfristige Finanzierung und Vermögensanlage, 25. Jg., 1974, H. 10, S. 279 (Zitierweise: Verbesserung der Infrastruktur).
 - 2) Zu komplementären, konkurrierenden und indifferenten Zielbeziehungen vgl. auch Heinen, E.: Grundlagen betriebswirtschaftlicher Entscheidungen. Das Zielsystem der Unternehmung, 2. Auflage, Wiesbaden 1971, S. 94 ff.

Bevor wir jedoch zu den schutzpolitischen Zielen und den Interdependenzen zwischen ihnen und anderen Zielen der öffentlichen Politik Stellung nehmen, sollen zunächst einige Aspekte erwähnt werden, die für die gesamte Zielformulierung von Bedeutung sind.

Ziele lassen sich in Ober- und Unterziele einteilen, wobei Oberziele "die allgemeine Richtung der Politik"¹⁾ bestimmen und Unterziele "aus ihnen für die einzelnen Aktionsgebiete dieser Politik abgeleitet"²⁾ werden.

"Inwieweit die Ziele die Politik tatsächlich zu bestimmen vermögen, hängt von dem Grad ihrer 'Konkretisierung' und von der 'Kontrolle' der ausführenden Instanzen ab (Konkretisierungsbedürftigkeit der Ziele, Kontrollbedürftigkeit der Exekutive)." ³⁾

Was die Konkretisierungsbedürftigkeit der Ziele betrifft, so heißt dies, daß eine Beschränkung auf Leerformeln wie "menschenwürdige Umwelt" oder "Lebensqualität" nicht genügt, sondern daß die Ziele zumindest nach ihren Dimensionen, Zahl, Inhalt und gegenseitigem Verhältnis präzisiert werden müssen. ⁴⁾ "Nur dann vermögen sie ihren Adressaten, den Exekutivorganen, als praktikable Handlungsmaßstäbe zu dienen." ⁵⁾

1) Oettle, K.: Verkehrspolitik, Sammlung Poeschel P 54, Stuttgart 1967, S. 23.

2) Ebenda, S. 23.

3) Ebenda, S. 21. Die in Anführungszeichen gesetzten Worte sind im Original kursiv gedruckt.

4) Vgl. ebenda, S. 22; zu den Dimensionen von Zielen vgl. auch Heinen, E.: a.a.O., S. 113 ff.

5) Oettle, K.: Verkehrspolitik, a.a.O., S. 22.

Ob ein gesetztes Ziel erreicht worden ist oder nicht, läßt "sich rational nur vor dem Hintergrund dessen beurteilen, was man letztlich will."¹⁾ So muß sich die Beurteilung eines Erfolges an den gesetzten Zielen orientieren, was nur möglich ist, wenn diese Ziele konkretisiert wurden. Maßstäbe der Erfolgsermittlung sind also die operationalisierten Oberziele; die Erfolge selbst sind Zielerreichungsgrade.²⁾

Diese Zielerreichungsgrade müssen zu ihrer Überprüfbarkeit meßbar sein,³⁾ da vom Grad der Meßbarkeit die Möglichkeit der Erfolgsbeurteilung abhängt. Dabei darf allerdings nicht übersehen werden, daß auch für den hier diskutierten Bereich der öffentlichen Politik "eine rationale Erfolgsbeurteilung . . den Blick auf das ganze Bündel der tatsächlich, wenn auch teilweise unvollkommen gesetzten Oberziele wie auf alle wesentlichen sozialökonomischen Kosten und Nutzen . . . richten"⁴⁾ muß.

-
- 1) Oettle, K.: Die gegenwärtige Bedrängnis der Deutschen Bundesbahn in öffentlich-wirtschaftlicher Betrachtung, in: Betriebswirtschaftliche Forschung und Praxis, 18. Jg., 1966, H. 2, 3 und 4, S. 152.
 - 2) Vgl. hierzu Oettle, K.: Betriebserfolge in der privaten und in der öffentlichen Wirtschaft, Sonderdruck der kommunalen Gemeinschaftsstelle für Verwaltungsvereinfachung (KGSt) Oktober 1972, S. 5; vgl. auch: Oettle, K., Thieme, T.: Thesen über die Unterschiede zwischen privatunternehmerischen und öffentlich-wirtschaftlichen Zielen, in: Die öffentliche Wirtschaft, 18. Jg., 1969, H. 1, S. 6.
 - 3) Meßbar bedeutet allerdings nicht nur quantifizierbar. Auch nicht-quantifizierbare Ziele, beispielsweise das Ziel der Vermeidung menschlicher Gesundheitsschäden durch Gewässerverschmutzungen, sind meßbar, etwa unter Verwendung ordinaler oder kardinaler Skalen. Vgl. hierzu auch: Heinen, E.: a.a.O., S. 113 ff.
 - 4) Oettle, K.: Thesen zu dem Thema: Kann neben die Rechnung eines Verkehrsunternehmens eine wirtschaftliche Rechnung gestellt werden, in der der Nutzen und die Kosten, die sich für die Volkswirtschaft aus der Tätigkeit dieses Unternehmens ergeben, sichtbar gemacht werden, soweit sie in der betriebswirtschaftlichen Rechnung keinen Niederschlag gefunden haben?,

1. Zur Bedeutung schutzpolitischer Ziele

Das Interesse der Öffentlichkeit hat sich in den letzten Jahren vor allem aufgrund der ständig zunehmenden Umweltbelastungen verstärkt auf das Thema Umweltschutz gerichtet. Mit dem gewachsenen Umweltbewußtsein ging auch ein Umdenken über den Ursprung des heute erreichten Fortschritts in den Produktions- und Konsumtionsmöglichkeiten einher. Lange Zeit wurde der Produktivitätssteigerung eine Priorität unter den Zielen zuerkannt, die bis zum "Wachstumsfetischismus" ausartete. Der heute erreichte Wachstumsstand ist aber nicht nur der Forcierung des naturwissenschaftlich-technischen sowie des ökonomischen Fortschritts¹⁾, sondern "auch dem Raubbau an natürlichen Kräften der menschlichen Umwelt, an der menschlichen Gesundheit und an gewachsenen sozialen Strukturen zuzuschreiben".²⁾

Bei dieser extensiven Nutzung natürlicher Ressourcen blieb unbeachtet, daß damit entstehende Schäden oft nur schwer oder zum Teil überhaupt nicht mehr reversibel sind. Es wurde darüber "mit dem Hinweis darauf hinweggegangen, die naturwissenschaftlich-technische Fortentwicklung werde schon für mehr als ausreichenden Ersatz sorgen. Dabei handelt es sich um eine auf Wissenschaftsaberglauben basierende Spekulation, die als Gewißheit zu nehmen leichtfertig ist."³⁾

-
- 1) Vgl. hierzu auch: Oettle, K.: Diskussionsbeitrag zu dem Thema "Landespflege und Raumordnung", a. a. O., S. 67; derselbe: Thesen zur Frage der Manipulierbarkeit möglicher Entwicklungen, maschinenschriftlich vervielfältigt, Mannheim 1968, S. 11.
 - 2) Oettle, K.: Die haushälterische Nutzung natürlicher Hilfsquellen als gesellschafts- und wirtschaftspolitische Aufgabe, a. a. O., S. 82.
 - 3) Oettle, K.: Thesen zur Frage der Manipulierbarkeit möglicher Entwicklungen, a. a. O., S. 10. Zur unpfleglichen Behandlung der Natur und Naturschätze in der Vergangenheit vgl. auch Schumacher: "Die moderne Nationalökonomie hat sich nicht die Mühe gemacht, systematisch und bewußt zwischen reproduzierbaren und nicht-reproduzierbaren Grundstoffen zu unterscheiden ... Die Menschheit lebt unbekümmert vom Kapital der

Heute scheint sich weitgehend die Erkenntnis durchzusetzen, daß die Umwelt als knappes Gut zu gelten hat und daß ihrer Nutzung und ihrer Belastbarkeit Grenzen gesetzt sind. Dies ist wohl zum einen darauf zurückzuführen, daß die Umwelt aufgrund zunehmender Produktions- und Konsumtionsprozesse in einer Weise belastet wurde, die nicht mehr unübersehbar bleiben konnte. Zum anderen ist mit dem Anstieg des Lebensstandards und mit der Besinnung des Menschen auf außerökonomische Werte die Bereitschaft gesunken, die Umweltverschmutzung als Preis des Wachstums und des Wohlstands hinzunehmen.

Der Grad der Umweltbelastung und dieses veränderte Umweltbewußtsein stellen neue Anforderungen an die öffentliche Politik.¹⁾ Dabei ist die Schutzpoli-

Erde und bejubelt jede Steigerung des Tempos der Ausbeutung unwiderbringlicher Lagerstätten. Als 'Kosten' gelten dabei nur die Aufwendungen, die notwendig sind, um die Vorratskammern der Natur aufzuspielen, in sie einzudringen und die Vorräte abzuschleppen. Eine 'Wiederherstellung' des ursprünglichen Zustands, zu welchem Zweck in der verarbeitenden Industrie 'Abschreibungen' belastet werden, ist bei nicht-reproduzierbaren Grundstoffen physisch unmöglich und wird deshalb von der Wirtschaftstheorie gar nicht erst verlangt. Die Folge ist eine absolut rücksichtslose Ausbeutung, die in den meisten Fällen sogar die allereinfachsten Prinzipien der Konservierung außer Acht läßt und Raubbau betreibt, 'um die Kosten zu senken'. Für die nach-moderne Nationalökonomie ergibt sich daher die dringliche Aufgabe, die Idee der Konservierung theoretisch voll zu durchleuchten und die notwendigen Konsequenzen für die Kostenrechnung zu ziehen." Schumacher, E. F.: Es geht auch anders. Jenseits des Wachstums. Technik und Wirtschaft nach Menschenmaß, München 1974, S. 64 f.

- 1) Der heutige Stellenwert der Schutzpolitik in der allgemeinen Staatspolitik kann allerdings auch skeptisch beurteilt werden. Seit es populär geworden ist, umweltbewußt zu sein und sich der Umweltschutz politisch "gut verkaufen" läßt, stellt sich oft die Frage nach der Ernsthaftigkeit der geäußerten Absichten zur Umweltverbesserung. Es kommen Zweifel auf, ob nicht nach einem Abklingen der Umweltwelle die Umwelt wieder Platz machen muß für eine in einem zukünftigen Zeitpunkt gerade wieder populäre Bewegung, deren Propagierung Wählerstimmen verspricht.

tik¹⁾ nicht als neue Aufgabe eines demokratisch-humanitären Staates zu sehen. Sie gehörte schon immer zu seinen Aufgaben, obwohl sie in der Vergangenheit weithin vernachlässigt wurde. An ihre Stelle trat eine Politik des Raubbaus an natürlichen Ressourcen, an menschlicher Gesundheit und an sozialen Strukturen (Ausbeutungspolitik)²⁾ sowie eine Politik, die die "unbedenkliche Befriedigung populärer Bedürfnisse (Saturierungspolitik)"³⁾ praktizierte.

Das Bewußtwerden ob der Begrenztheit der natürlichen Ressourcen und des Grades ihrer gegenwärtigen Beanspruchung ist auch für die Entwicklung von gewässerschutzpolitischen Zielen bedeutsam. "Although it is obvious that what we are doing is wrong, it is by no means obvious what would be right. One thing is certain: we have to go on using the environment, and using it in common. People have to live and congregate somewhere, dispose of waste products, and even use depletable resources. These activities cannot be abolished, though they can be controlled. Controlling them means finding the proper balance between the utility of these activities to the individual and

1) "Mit 'Schutzpolitik' ist jenes Gebiet der öffentlichen Politik gemeint, dem aufgegeben ist, dafür zu sorgen, daß hohe individuelle und soziale Werte vor dem Raubbau, der Schädigung oder der Vernichtung durch die technisch-wirtschaftliche Entwicklung bewahrt werden." Oettle, K.: Verantwortung und Gefährdung der wissenschaftlichen Berater im Verkehrswesen, a.a.O., S. 31, Fußnote 4.

In der folgenden Betrachtung soll das Hauptgewicht auf "gewässerschutzpolitischen" Zielen liegen. Die auch für unsere Arbeit bedeutsame häushälterische Energieverwendung, die ein Teil der Schutzpolitik darstellt, soll im Rahmen energiewirtschaftlicher Zielsetzungen (S. 130f.) behandelt werden.

2) Vgl. Oettle, K.: Verbesserung der Infrastruktur, a.a.O., S. 279.

3) Ebenda, S. 279. Die Saturierungspolitik "nimmt schädliche Wirkungen der wirtschaftlichen Entwicklung bewußt in Kauf, um den Regierenden die Geneigtheit großer Bevölkerungsteile durch die Befriedigung populärer Einkommens- und Konsumtionsbedürfnisse zu verschaffen". Oettle, K.: Verkehrswesen und Umweltschutz, (Thesen), Vortrag gehalten anlässlich des quattordici corso internazionale di studi superiori riguardante l'organizzazione dei trasporti nell'integrazione economica europea, am 27. August 1973 in Triest. Maschinenschriftlich vervielfältigt, München 1973 (Zitierweise: Verkehrswesen und Umweltschutz).

the disutility they impose, via the environment, on others."¹⁾ So müssen sich gewässerschutzpolitische Ziele an den Präferenzen bezüglich der verschiedenen Möglichkeiten der Gewässernutzungen ausrichten. Diese unterschiedlichen Wertvorstellungen können aber nur unzureichend ermittelt und in Einklang gebracht werden.²⁾

Gewässerschutzpolitische Ziele sind wie andere politische Ziele "Resultanten aus dem Widerstreit der politischen Interessen, in dem entweder deren Unterordnung unter Wertmaßstäbe oder die Durchsetzungsmacht der Kontrahenten den Ausschlag gibt."³⁾ Wenn bisher auch weithin die Interessen derer bestimmend waren, die über wirtschaftliche Macht und eine organisierte Interessenvertretung verfügten, könnte im Falle, daß im Laufe der Zeit das Umweltbewußtsein politisch durchsetzbar wird, daraus eine Unterordnung wirtschaftlicher unter existenzielle Interessen resultieren.

Als gewässerschutzpolitische Oberziele, die existentiellen Bedürfnissen Priorität einräumen, lassen sich in der Hauptsache nennen:

1. Die Sicherung des menschlichen Lebens und der menschlichen Gesundheit, insbesondere gegen quantitative und qualitative Notstände der Trinkwasserversorgung.

1) Dorfman, R., Dorfman, N. S.: Introduction, in: Economics of the Environment, Selected Readings, hrsg. von R. Dorfman und N. S. Dorfman, New York 1972, S. XIX.

2) Da die Umwelt als öffentliches Gut gelten kann und nicht dem Marktmechanismus unterliegt, kann sich hier auch kein Marktpreis bilden. Die monetäre Bewertung der Nutzen wird auf verschiedene Art versucht. Vgl. hierzu auch Teil B I 1 S. 110 ff. dieser Arbeit. Selbst wenn ein Mehrheitsbeschluß möglich wäre, kann damit nicht gesagt werden, ob es sich um das "richtige" Ziel handelt. Vgl. Dorfman, R., Dorfman, N. S.: a. a. O., S. XIX.

3) Oettle, K.: Verkehrspolitik, a. a. O., S. 21. Es soll in diesem Zusammenhang auf die Bedeutung der entscheidenden Individuen hingewiesen werden, ohne dabei jedoch näher auf das Verhalten der Politiker bei der Zielbildung einzugehen. Vgl. hierzu: Siebert, H.: Das produzierte Chaos, a. a. O., S. 142 und die dort angegebene Literatur.

2. Die Erhaltung der Gewässer als natürliche Ressourcen für Freizeit- und Erholungszwecke, zur pfleglichen Verwendung als häusliches Brauchwasser, sowie als Produktionsfaktor der industriellen Produktion und der verkehrlichen Leistungserstellung.
3. Die Erhaltung der Gewässer als Bestandteil der Naturlandschaft und als natürliche Vorflut.

Zur Konkretisierung der Oberziele müssen geeignete Indikatoren gefunden werden, die die einzelnen Komponenten der Zielformulierung zu repräsentieren vermögen. Danach ist festzulegen, welche Ausprägungen der Indikatoren welchen Zielerreichungsgraden entsprechen. Bevor zu den Möglichkeiten der Konkretisierung Stellung genommen werden kann, sollen für die Zielformulierung relevante ökonomische Aspekte der Gewässerverunreinigung betrachtet werden. Ausgangspunkte der Diskussion ist die Theorie der externen Effekte.

Externe Effekte entstehen allgemein, wenn aus Konsum- oder Produktionsaktivitäten vorteilhafte oder nachteilige Wirkungen für Dritte resultieren, die nicht durch den Markt erfaßt werden.¹⁾

Diese positiven oder negativen außermarktmäßigen Auswirkungen werden in der angelsächsischen Literatur als "external economies" und "external diseconomies" bezeichnet.²⁾ "What makes these diseconomies 'social' costs

1) Vgl. Frey, B.S.: Umweltökonomie, Göttingen 1972, S. 44; vgl. hierzu auch: Michalski, W.: Die volkswirtschaftliche Problematik der Gewässerverunreinigung, dargestellt am Beispiel der Bundesrepublik Deutschland, in: Hamburger Jahrbuch für Wirtschafts- und Gesellschaftspolitik, hrsg. von H.-D. Ortlieb, 8. Jahr, Tübingen 1963, S. 120 ff.

2) Diesen Begriffen werden allerdings im Schrifttum oftmals unterschiedliche Begriffsinhalte zugeordnet. Vgl. hierzu: Zwintz, R.: Gewässerverunreinigung, a.a.O., S. 11 ff., S. 22 f.

is the fact, that they are borne by third persons or by society."¹⁾ Negative externe Effekte werden also nicht in der Wirtschaftsrechnung des Verursachers erfaßt, sondern müssen von Dritten getragen werden.

Die Kosten, die "aus der Wirtschaftsrechnung des Verursachers ausgeschlossen sind ... und ... in Form von Aufwendungen, Belastungen, Schäden bei Dritten oder bei der Allgemeinheit, und zwar außerhalb des Marktmechanismus, anfallen"²⁾, können als soziale Kosten bezeichnet werden.

Sie werden in der Literatur oft verschieden definiert. So bemerkt Lauschmann, "daß einerseits z. T. mit ein und derselben Wortbezeichnung verschiedene Begriffsinhalte verbunden werden, andererseits aber auch z. T. verschiedene Wortbezeichnungen mit gleichem Begriffsinhalt verwandt werden."³⁾

-
- 1) Kapp, K.W.: Social Costs and Social Benefits - A Contribution to Normative Economics, in: Probleme der normativen Ökonomik und der wirtschaftspolitischen Beratung, Schriften des Vereins für Socialpolitik, N.F., Band 29, hrsg. von E. v. Beckerath und H. Giersch in Verbindung mit H. Lampert, Berlin 1963, S. 185. Im Original ist das Wort 'social' kursiv gedruckt.
 - 2) Rehbinder, E.: Politische und rechtliche Probleme des Verursacherprinzips, H. A 15 der Beiträge zur Umweltgestaltung, Berlin 1973, S. 21; diese Definition geht auf den Begriff der sozialen Kosten nach Kapp und Lauschmann zurück. Vgl. Kapp, K.W.: Volkswirtschaftliche Kosten der Privatwirtschaft, Tübingen und Zürich 1958, S. 12 f. Derselbe: Social Costs and Social Benefits. A Contribution to Normative Economics, a.a.O., S. 183, 185; Lauschmann, E.: Zur Frage der "social costs", in: Jahrbuch für Sozialwissenschaften, Band 4, Göttingen 1959, S. 193 ff.; vgl. hierzu auch: Michalski, W.: Grundlegung eines operationalen Konzepts der Social Costs, Tübingen 1965, S. 4 ff.
 - 3) Lauschmann, E.: Private und Soziale Kosten, in: Probleme der normativen Ökonomik und der wirtschaftspolitischen Beratung, a.a.O., S. 199.

Der von uns gewählte Begriff der sozialen Kosten soll sehr weit gefaßt sein. Er umfaßt nicht nur die sozialen Kosten der Produktion¹⁾, sondern auch die der Konsumtion. Als Produzenten kommen sowohl private als auch öffentliche Betriebe in Betracht.²⁾ Schließlich soll in diesem Begriff die Verursachung von sozialen Kosten durch menschliches Verhalten einbegriffen sein.³⁾

Durch die Existenz von sozialen Kosten und Nutzen wird die Identität von privaten und volkswirtschaftlichen Kosten und Nutzen aufgehoben. Solange für die Verursacher von sozialen Kosten keine Veranlassung besteht, diese in einzelwirtschaftliche umzuwandeln (zu internalisieren), produzieren sie relativ zu billig. "Dies bedeutet, daß gerade die Güter, bei deren Produktion es zu Umweltschäden kommt, im Verhältnis zu 'neutralen' Gütern zu reichlich produziert werden."⁴⁾ Das Abweichen von privaten und volkswirtschaftlichen Kosten bei verschiedenen Gütern bewirkt somit eine Verzerrung der Güter- und Preisstruktur und eine Fehlallokation der Produktionsfaktoren.⁵⁾

-
- 1) Kapp beschränkt etwa die Verursacher auf Produktionseinheiten.
Vgl. Kapp, K. W.: *Social Costs and Social Benefits, A Contribution to Normative Economics*, a. a. O., S. 185.
 - 2) Vgl. Bauer, H. D.: *Grundlagen einer rationalen Gewässerschutzpolitik*, Diss. Tübingen 1969, S. 124.
 - 3) Vgl. hierzu die Systematisierung von externen Verbrauchseffekten durch Little, der auch den Fall externer Effekte durch Verbraucherverhalten aufgegriffen hat. Vgl. Little, J. M. D.: *A Critique of Welfare Economics*, 2. Auflage, Oxford 1957, S. 133.
 - 4) Ackermann, K., Geschka, H., Karsten, D.: Gutachten zur Gesamtbelastung der Volkswirtschaft durch das Umweltprogramm der Bundesregierung, erstattet im Auftrag des BMI, Frankfurt 1971, abgedruckt in: *Der Bundesminister des Innern (Hrsg.): Materialienband*, a. a. O., S. 600 (Zitierweise: Ackermann, u. a.: Gutachten zur Gesamtbelastung).
 - 5) Vgl. Hesse, H.: Die Nutzen-Kosten-Analyse, in: *Wirtschaftsdienst*, 49. Jg., 1969, H. 1, S. 45 f.

Soziale Kosten ergeben zusammen mit den einzelwirtschaftlichen Kosten die volkswirtschaftlichen Gesamtkosten. Die einzelwirtschaftlichen Kosten können dabei auch Umweltkosten umfassen, sofern diese vom Verursacher selbst getragen werden.¹⁾

Die Binnenschifffahrt trägt neben ihren einzelwirtschaftlichen Kosten der Leistungserstellung nur einen geringen Teil der von ihr verursachten Umweltkosten (beispielsweise durch den Kauf von Müllsäcken oder durch die Beseitigung von Altöl). Die von ihr verursachten sozialen Kosten tragen größtenteils die anderen Nutzer der Binnenwasserstraßen. Werden Umweltkosten "vom Staat aus dem öffentlichen Haushalt übernommen"²⁾, kann man von einem Gemeinlastprinzip sprechen.³⁾ Über die Steuern werden diese Kosten durch den Staat an die Bevölkerung weitergegeben.

Sollen die sozialen Kosten der Gewässerunreinigung allerdings den Binnenschifffahrtsunternehmen angelastet werden, so kommt das Verursacherprinzip zur Anwendung. Dieses Prinzip verlangt "nicht rigorose, etwa noch egalitär angereicherte Internalisierung sozialer Kosten, sondern lediglich die Verantwortlichkeit des Verursachers für Vermeidung, Beseitigung oder Ausgleich von Umweltbelastungen nach Maßgabe staatlicher Qualitätsziele ... unter staatlicher Kostenvorgaben".⁴⁾

1) Vgl. Oberhauser, A.: Abgrenzung des Verursacherprinzips und seine Einordnung in die Umweltpolitik, in: Das Verursacherprinzip und seine Instrumente. Eine interdisziplinäre Untersuchung, H. A 24 der Beiträge zur Umweltgestaltung, Berlin 1974, S. 30 (Zitierweise: Abgrenzung des Verursacherprinzips).

2) Ebenda, S. 32.

3) Zum Gemeinlastprinzip vgl. auch: Rehbinder, E.: a. a. O., S. 86 f.

4) Ebenda, S. 28. In der Literatur werden darüber hinaus mehrere verschiedene Ausprägungen des Verursacherprinzips behandelt. So unterscheidet etwa Oberhauser zwischen einem ersten Verursacherprinzip, bei dem der Verursacher nur für die Vermeidungskosten aufzukommen hat, bei einem zweiten Prinzip für Vermeidungskosten und soziale Ko-

Nach Ansicht der deutschen Bundesregierung kann das Verursacherprinzip als das der sozialen Marktwirtschaft angemessene Zuordnungsprinzip angesehen werden.¹⁾ Auch von den Europäischen Gemeinschaften, der OECD und der internationalen Parlamentarierkonferenz zu Umweltfragen wird die Anwendung des Verursacherprinzips empfohlen.²⁾

Durch das Verursacherprinzip "soll bestehenden Verzerrungen der gesamtwirtschaftlichen Produktions-, Preis- und Standortstruktur entgegengewirkt werden. Zweck einer Anwendung des Verursacherprinzips ist somit eine verbesserte Faktorallokation, d. h. eine bessere ökonomische Steuerung des Einsatzes wirtschaftlich knapper Ressourcen unter Einschluß der Um-

sten und bei einem dritten für die Vermeidungskosten, ergänzt durch einen Preis für die Inanspruchnahme der Umwelt, vgl. Oberhauser, A.: Abgrenzung des Verursacherprinzips, a. a. O., S. 45; ebenso auch Rincke, G.: Anwendbarkeit des Verursacherprinzips am Beispiel der Wassergüterwirtschaft, in: Das Verursacherprinzip und seine Instrumente. Eine interdisziplinäre Untersuchung, in: H. A 24 der Beiträge zur Umweltgestaltung, Berlin 1974, S. 110 (Zitierweise: Anwendbarkeit des Verursacherprinzips). Thoss unterscheidet dagegen zwischen dem Kompensationsprinzip, dem Verursacherprinzip im engeren Sinne (nachträgliche Deckung des Schadens) und dem Verursacherprinzip im weiteren Sinne, dem Nichtverursacherprinzip (der potenzielle Verursacher trägt die Vermeidungs-, d. h. die Präventivkosten). Vgl. Thoss, R.: Verursacherprinzip - Kompensation oder Verhinderung von Umweltschäden?, in: Umweltreport, hrsg. von H. Schultze, a. a. O., S. 21; ders.: Zur Planung des Umweltschutzes, in: Raumforschung und Raumordnung, 30. Jg., 1972, H. 4/5, S. 181 ff.

- 1) Vgl. Umweltprogramm der Bundesregierung, Bundestag-Drucksache VI/2710 vom 14. Oktober 1971, abgedruckt in: Der Bundesminister des Innern (Hrsg.): Materialienband, a. a. O., Anhang, S. 10 f.
- 2) Vgl. Europäische Gemeinschaften: Aktionsprogramm der Europäischen Gemeinschaften für den Umweltschutz, a. a. O.; OECD: Recommendation of the Council. On Guiding Principles Concerning International Economic Aspects of Environmental Policies, Doc. C (72) 128, Paris 1972, S. 3; Internationale Parlamentarierkonferenz zu Umweltfragen: Internationale Maßnahmen - Ihre Durchführung und Problematik. Bericht über die 3. Internationale Parlamentarierkonferenz zu Umweltfragen, in: H. A 29 der Beiträge zur Umweltgestaltung, Berlin 1974, S. 167 f.

weltressourcen."¹⁾

Basierend auf der Theorie der externen Effekte, könnte eine mögliche Zielsetzung zur Bekämpfung der binnenschiffahrtsbedingten Gewässerbelastungen im Erreichen eines gesamtwirtschaftlichen Optimums zwischen vermiedenen Schäden und dafür aufgewandten Kosten gesehen werden.²⁾

Die Zielformulierung ist darauf ausgerichtet, daß die Binnenschifffahrt soviel Umweltbelastungen vermeidet bzw. soziale Kosten internalisiert, bis der gesellschaftliche Gesamtschaden (-belastung) ein Minimum erreicht.

Das ist der Punkt, in dem "die Grenzbelastungen geringer als die Grenzvermeidungskosten werden".³⁾ Dies sei an Darstellung 5, S. 109 verdeutlicht.⁴⁾

- (1) Die Grenzvermeidungskosten werden durch die Kurve K' dargestellt, wobei unterstellt wird, daß diese mit höherem Reinigungsgrad steigen.⁵⁾
- (2) Die Grenzbelastungen (Grenzschäden) werden durch die Kurve B' dargestellt. Sie beginnt links des 100 %igen Reinigungsgrades, da geringe

1) Der Rat von Sachverständigen für Umweltfragen: Umweltgutachten 1974, a.a.O., S. 10.

2) Vgl. Oberhauser, A.: Abgrenzung des Verursacherprinzips, a.a.O., S. 35.

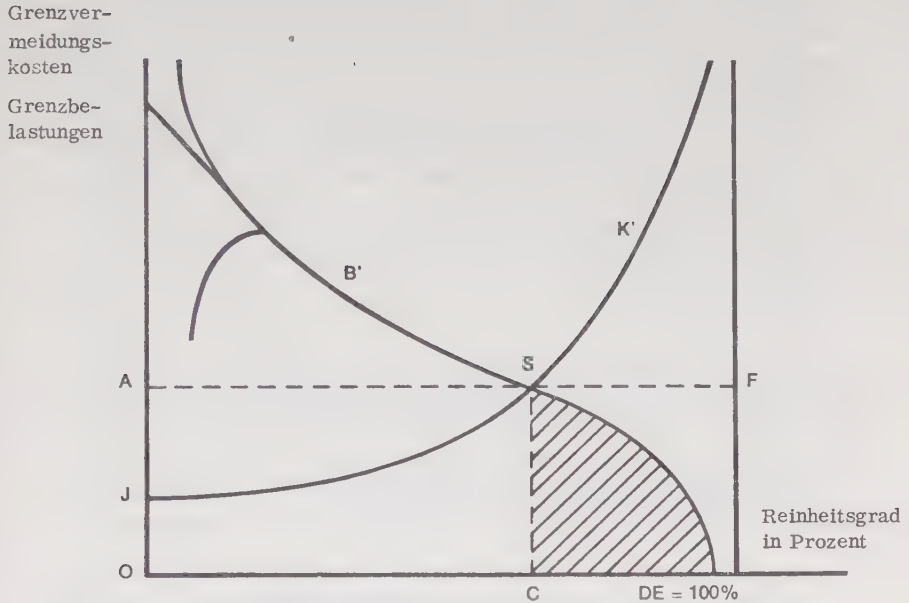
3) Ebenda, S. 35.

4) Vgl. hierzu und zu folgendem ebenda, S. 32 ff.

Vgl. hierzu auch: Marburger, E.-A.: Die ökonomische Beurteilung der städtischen Umweltbelastung durch Automobilabgase - Methoden und Quantifizierungsversuche - , Buchreihe des Instituts für Verkehrswissenschaft an der Universität zu Köln, Nr. 30, Düsseldorf 1974, S. 250; Frey, B.S.: Umweltökonomie, a.a.O., S. 56; Kneese, A.V., Bower, B.T.: Wassergütwirtschaft, a.a.O., S. 107, 117; Siebert, H.: Das produzierte Chaos, a.a.O., S. 155.

5) Vgl. hierzu: Rincke, G.: Anwendbarkeit des Verursacherprinzips, a.a.O., S. 111.

Darstellung 5: Formale Bestimmung eines gesamtwirtschaftlichen Optimums zwischen Umweltbelastungen und Vermeidungskosten



Quelle: Oberhauser, A.: a.a.O., S. 33.

Emissionen zu keiner merklichen Belastung führen. Der Verlauf der B' -Kurve ist von der Art der Emission abhängig. Diese Kurve ist gleichzeitig Ausdruck der sozialen Kosten.

- (3) Das gesamtwirtschaftliche Optimum liegt im Schnitt der Kurven K' und B' . Hier verbleibt eine Restbelastung der Umwelt, die durch die Fläche SCD gekennzeichnet wird. Diese kann als tragbar angesehen werden,

... weil eine stärkere Vermeidung von Emissionen höhere gesamtwirtschaftliche Kosten mit sich bringt als gesamtwirtschaftliche Vorteile erzielt werden können."¹⁾

Der Verlauf der Grenzbelastungs- wie der Grenzkostenkurve kann allerdings nicht als bekannt vorausgesetzt werden. "Wenn alle ... benötigten Kosten und Nutzendaten einwandfrei quantifizierbar wären, würden sich die innerhalb des Gesamtrahmens als optimal anzusteuern Güte der Gewässer und der dafür einzusetzende Anteil der Produktionsfaktoren mit einer zwar umfangreichen, aber im Prinzip lösbaren 'Optimierungsaufgabe' ermitteln lassen."²⁾ Dies wird aber zumeist daran scheitern, daß die exakte Ermittlung der Belastungen, oder anders ausgedrückt, der sozialen Kosten, weitgehend unmöglich ist.

Um die durch die Binnenschifffahrt verursachten sozialen Kosten festzustellen, müssen die naturwissenschaftlich ermittelten Schäden³⁾ bewertet werden.⁴⁾

Eine erste Methode hierzu ist die Ermittlung von Beseitigungskosten⁵⁾, wo-

1) Oberhauser, A.: Abgrenzung des Verursacherprinzips, a. a. O., S. 35.

2) Rincke, G.: Anwendbarkeit des Verursacherprinzips, a. a. O., S. 112. Das in Anführungszeichen gesetzte Wort Optimierungsaufgabe ist im Original kursiv gedruckt.

3) Auf die Problematik der Ermittlung binnenschifffahrtsbedingter Gewässerschäden wurde in Punkt A III, S. 83 ff. eingegangen.

4) Die folgende Darstellung soll lediglich einige für binnenschifffahrtsbedingte Schäden relevante Bewertungsmethoden beschreiben; weitere Bewertungsmethoden sind beispielsweise bei Marburger und bei Bauer aufgeführt. Vgl. Marburger, E.-A.: a. a. O., S. 82 ff. und die dort angegebene Literatur; Bauer, H.-D.: a. a. O., S. 186 ff.; vgl. auch: Jäger, P.: a. a. O., S. 183 ff.

5) Vgl. hierzu auch Heinemann, K.: Externe Effekte der Produktion und ihre Bedeutung für die Wirtschaftspolitik, H. 99 der Volkswirtschaftlichen Schriften, hrsg. von I. Broermann, Berlin 1966, S. 40 f.

bei die Kosten der nachträglichen Maßnahmen der Beseitigung von Schäden zum Ansatz gebracht werden. Für die hier zu besprechende Problematik könnten also etwa die Kosten der Säuberung von Flußufern und Schleusen ermittelt werden, die auf binnenschiffahrtsbedingte Ölverschmutzungen zurückführbar sind. Bei der Ermittlung der Beseitigungskosten sind allerdings Langzeitwirkungen der Schäden schwer einzubeziehen. Zwar kann beispielsweise die Säuberung von Flußufern kostenmäßig ausgedrückt werden, eine Verschmutzung des Grundwassers, die eventuell erst sehr viel später bedeutsam werden kann, bleibt jedoch meist unberücksichtigt.

Ein zweiter Ansatz bietet die Bewertung der Prohibitivkosten -oder Vermeidungskosten.

Prohibitivkosten der Verursacher können zwar einen Anhaltspunkt für die Schadenshöhe liefern, als eigentliche Prohibitivkosten können jedoch nur die Kosten der Betroffenen zur Vermeidung von Schäden geltend gemacht werden.¹⁾

Eine dritte Bewertungsmethode²⁾ versucht, den durch die Emission verursachten Schaden direkt monetär auszudrücken. Bei materiellen Schäden kann dieser Versuch gelingen, insofern die Schäden abgrenzbar und eindeutig einem Verursacher zuzurechnen sind. Dies wäre etwa bei Beschädigung der Wasserstraßen der Fall, die der Binnenschifffahrt angelastet werden können.

Zur Bewertung kann auch der Wohn- und Freizeitwert von an Binnenwasserstraßen gelegenen Gegenden herangezogen werden. Ein Rückgang des Fremdenverkehrs oder der Bevölkerung eines Gebietes ebenso wie eine Minderung der Grundstücks- und Gebäudepreise stellen dabei Hilfsgrößen der Bewertung dar.

1) Willeke bezeichnet letztere als passive Vermeidungskosten, Kosten der Vermeidung einer Immission, erstere als aktive, die Emission betreffende Vermeidungskosten. Vgl. Willeke, R.: Ökonomische Grundlagen der Umweltschutzpolitik. Alles hat seinen Preis, in: Umwelt, 3. Jg., 1973, H. 4, S. 45.

2) Vgl. hierzu auch: Marburger, E.-A.: a. a. O., S. 82 ff.; Bauer, H.-D.: a. a. O., S. 196 f.

Als weiterer Bewertungsansatz ist die Zahlungsbereitschaftsanalyse¹⁾ (Willingness to pay - Ansatz) zu nennen, die meist bei der Ermittlung immaterieller Schäden Anwendung findet. Hierbei wird durch Interviews festzustellen versucht, wieviel die Betroffenen zu zahlen bereit wären, um eine bestimmte Umweltverbesserung zu erreichen.

Bei diesem Ansatz stellt die Glaubwürdigkeit der Antworten das größte Problem dar. Die Befragten können ihre Bereitschaft bewußt zu hoch angeben, wenn sie überzeugt sind, nicht zur Zahlung herangezogen zu werden, um so als Freifahrer (free-rider) an der besseren Umweltqualität teilhaben zu können. Glauben die Individuen, daß sie gemäß ihrer geäußerten Zahlungsbereitschaft wirklich den genannten Betrag leisten müssen, werden sie in ihren Antworten den Wert niedriger ansetzen.²⁾

Wird versucht, immaterielle Schäden direkt in Geldgrößen auszudrücken, stößt man auf die größte Bewertungsproblematik. Hier geht es beispielsweise darum, zu bewerten, wie groß etwa die ästhetische Beeinträchtigung durch ölverschmutzte Ufer ist oder welche Schäden für den Erholungswert von Uferzonen entstehen.

Die Bewertung immaterieller Schäden findet jedoch dort ihre Grenzen, wo es um die Bewertung menschlicher Gesundheit oder sogar menschlichen Lebens geht. Zur Bewertung von Krankheiten wurde vorgeschlagen, die Arztkosten, Krankenhauskosten und das während der Dauer der Krankheit entgangene Einkommen in Ansatz zu bringen.³⁾ Ein menschliches Leben wird

1) Vgl. hierzu Recktenwald, H.C.: Die ökonomische Analyse: Hilfe für rationale Entscheidung in der Staatswirtschaft, in: Nutzen-Kosten-Analyse und Programmbudget. Grundlage staatlicher Entscheidung und Planung, hrsg. von H.C. Recktenwald, Tübingen 1970, S. 5; vgl. ebenso: Bohm, P.: An Approach to the Problem of Estimating Demand for Public Goods, in: SJoE, Vol. 73 1971, S. 55 ff.

2) Vgl. Bohm, P.: A Note on the Problem of Estimating Benefits from Pollution Control, in: Problems of Environmental Economics, Record of the Seminar held at the OECD in Summer 1971, hrsg. von der OECD, Paris 1972, S. 87 f.

3) Vgl. Siebert, H.: Das produzierte Chaos, a.a.O., S. 111.

durch Errechnung der Differenz zwischen dem zu erwartenden Zukunftsbruttoeinkommen und des erwarteten Zukunftsbruttokonsums "bewertet".¹⁾ Inwieweit diese Ansätze dem Schaden nahezukommen vermögen, soll hier nicht erörtert werden. In jedem Fall können sie nur Teilaspekte bewerten.

Berücksichtigt man die nur unzulänglichen Möglichkeiten der naturwissenschaftlichen Schadenserfassung und Messung ebenso wie die schwerwiegenden Probleme bei der Bewertung dieser Schäden, wird die Vielzahl der möglichen Fehlerquellen deutlich. "Dies darf jedoch nicht zu einem bequemen oder interessengerechten Alibi mißbraucht werden, diese Schäden überhaupt nicht in die Bewertungen und Entscheidungsgrundlagen aufzunehmen."²⁾ Soweit möglich, sollen die Schäden quantifiziert und bewertet werden. Wo dies nicht möglich ist oder nur bei Inkaufnahme großer Ungenauigkeit, ist es zweckmäßig, diese Schäden natural zu erfassen und im Interesse einer aussagekräftigen Untersuchung verbal zu beschreiben.³⁾

Die beschriebene Problematik der Bewertung sozialer Kosten der binnenschiffahrtsbedingten Gewässerbelastungen läßt erkennen, daß eine auf das Erreichen eines gesamtwirtschaftlichen Optimums ausgerichtete Zielformulierung in monetären Größen nur bedingt möglich erscheint.

Daher soll in dieser Arbeit einer Zielformulierung in naturwissenschaftlichen

-
- 1) Vgl. Kentner, W., Müller-Steineck, E.: Grundlagen einer Umweltschutzpolitik. Ökonomische Aspekte der Humanökologie, in: Untersuchungen und Beiträge zu Politik und Zeitgeschehen, hrsg. von der Konrad-Adenauer-Stiftung, Politische Akademie Eichholz, Bonn 1972, S. 54.
 - 2) Rincke, G.: In Gewässern manifest gewordene Schäden und ihre volkswirtschaftliche Bedeutung, in: Wie steht es heute mit unseren Gewässern und welche zusätzlichen Maßnahmen müssen zu deren Sanierung gefordert werden?, Informationsblatt Nr. 20 der Föderation Europäischer Gewässerschutz (FEG), Zürich 1973, S. 9.
 - 3) Vgl. dazu auch: Oettle, K.: Die Problematik von Kosten-Nutzen-Analysen im Verkehr, a.a.O., S. 13; Jäger, P.: a.a.O., S. 203 f.

Größen der Vorzug gegeben werden, die sowohl eine größere Operationalität wie Praktikabilität verspricht.¹⁾ Hierbei ist die Festsetzung eindeutig determinierbarer Wasserqualitätskriterien "eine politische, an fachlicher Beratung orientierte Entscheidung".²⁾

Die Zielformulierung in naturwissenschaftlichen Größen³⁾ hätte den Vorteil, daß die genaue Vorgabe von Standards nicht nur die Kontrolle der Zieleinhaltung erleichtern, d. h. der "Kontrollbedürftigkeit von Zielen"⁴⁾ genügen, sondern auch eine brauchbare Erfolgsbeurteilung ermöglichen würde.⁵⁾

Bei dieser Zielformulierung darf allerdings nicht übersehen werden, daß sie auf der naturwissenschaftlichen Ermittlung von Emissionen und Immissionen beruht und daher zum Teil mit erheblichen Unsicherheiten behaftet ist.

Wasserqualitätskriterien müssen zunächst als Mindestnormen formuliert werden, das heißt als "Belastungsgrenzen, bei deren Überschreitung mit

-
- 1) Vgl. hierzu auch Rincke, G.: Anwendbarkeit des Verursacherprinzips, a. a. O., S. 110 ff.; Bauer, H.-D.: a. a. O., S. 150 ff. und S. 222 ff.
 - 2) Rincke, G.: Anwendbarkeit des Verursacherprinzips, a. a. O., S. 118.
 - 3) Bauer bezeichnet sie als "weniger ehrgeizige relative Effizienzzielsetzung" im Gegensatz zu einer soziale Kosten minimierenden "absoluten Effizienzzielsetzung"; vgl. Bauer, H.-D.: a. a. O., S. 264 f.; Rincke spricht hingegen von einem "Kompromiß zwischen Optimierungsgrundsatz und realen Möglichkeiten"; vgl. Rincke, G.: Anwendbarkeit des Verursacherprinzips, a. a. O., S. 113.
 - 4) Vgl. Oettle, K.: Verkehrspolitik, a. a. O., S. 20.
 - 5) Nach Oettle sind Ziele "nur dann rational formuliert, wenn es Orientierungshilfen gibt, die es gestatten, den Erfolg der Politik im Hinblick auf sie zu beurteilen (Orientierungsbedürftigkeit des Zielstrebens)". Oettle, K.: Verkehrspolitik, a. a. O., S. 23.

einer akuten Gefährdung menschlichen Lebens oder irreversibler Störungen wesentlicher Umweltbereiche (Beispiel: 'Umkippen' eines Gewässers) gerechnet werden muß,"¹⁾ Danach könnten mehreren Wassergütestandards verschiedene Ausprägungen zugeordnet werden, die dann jeweils eine Wassergüteklasse repräsentieren. Vgl. hierzu Tabelle 2, S. 25, die eine derartige Wassergüteklasseneinteilung wiedergibt. Aus der gewünschten Nutzung eines Gewässers würde dann die Einhaltung einer bestimmten Wassergüteklasse als gewässerschutzpolitisches Ziel resultieren.

Auf diesem Ziel aufbauend, könnten danach die gewässerschutzpolitischen Ziele zur Bekämpfung der binnenschiffahrtsbedingten Gewässerbelastungen ermittelt werden. Ausgehend von der Gesamtbelastung des Gewässers, würde dies beispielsweise bedeuten, daß die Ölverschmutzung im unfallfreien Betrieb der Binnenschifffahrt auf dem Rhein jährlich auf 5000 t zu begrenzen wäre, daß die Einleitung von Schiffsabwasser auf 1 Million m³ jährlich und die Schiffsabwärme auf 500 MWth zu reduzieren sei.²⁾

Die Umsetzung des allgemeinen Gewässergüteziels auf die Binnenschifffahrt ist ein naturwissenschaftliches Problem. Daher soll und kann im Rahmen dieser Arbeit auch nicht näher darauf eingegangen werden.

Unseres Wissens wurde bisher noch kein Versuch unternommen, aus allgemeinen Gewässergütezielen konkrete operationale Zielformulierungen für die Binnenschifffahrt abzuleiten. Man beschränkte sich vielmehr auf ein pragmatisches Vorgehen, auf eine Politik der kleinen Schritte, indem, an den allge-

-
- 1) Marx, D., Knigge, R.: Ökonomische Ansätze einer Umweltschutzpolitik, in: Raumforschung und Raumordnung, 30. Jg., 1972, H. 4-5, S. 170.
 - 2) Eine konkrete Zielformulierung zur Minderung der binnenschiffahrtsbedingten Beschädigung von Sohlen und Ufern der Binnenwasserstraßen wird bedeutend schwieriger sein, da sich hierbei keine aussagefähigen allgemeinen Richt- oder Grenzwerte erstellen lassen. Dennoch darf dieser Aspekt in der Zielformulierung nicht vernachlässigt werden.

meinen Gütezielen ausgerichtet, für die Binnenschifffahrt Einleitungs- oder Einbringungsverbote erlassen wurden.¹⁾

Allerdings ist aber auch die Zielformulierung mittels Festlegung von Mindestanforderungen an verschiedene Indikatoren der Wassergüte nicht unproblematisch. Man läuft hierbei Gefahr, "daß einzelne Standards sub-optimal festgesetzt werden, das heißt, die Umweltbelastung wird durch sie entweder etwas zu scharf oder etwas zu schwach kontrolliert werden."²⁾

Beachtung muß ebenfalls die Tatsache finden, daß die Intensität der festzulegenden Standards sich an veränderte Bedingungen anpassen muß. Zeigt sich, daß sich die Gewässergüte verbessert, können unter Ausnutzung der damit erhöhten Selbstreinigungskraft des Wassers Standards abgeschwächt werden. Nimmt jedoch die Verunreinigung zu oder bleibt sie konstant, so sind die Standards zu schwach, und die Einwirkungsintensität muß erhöht werden, "das heißt, der notwendige Intensitätsgrad ist bei Konstanz der Ziele im Zeitablauf variabel."³⁾

Da die naturwissenschaftlichen Zusammenhänge zwischen Schadstoffen und daraus resultierenden Schäden bis heute nicht eindeutig feststellbar sind, muß bei der Festlegung von Minimumstandards ein gewisser "Sicherheitsspielraum" für ungewisse Folgen von Schadstoffen berücksichtigt werden.

1) Vgl. Teil A II 2, S. 54ff. dieser Arbeit.

2) Möbius, K.: Das Umweltproblem aus wirtschaftlicher Sicht, in: Kieler Diskussionsbeiträge zu aktuellen wirtschaftspolitischen Fragen, Nr. 14, hrsg. vom Institut für Weltwirtschaft an der Universität Kiel, 1971, S. 7.

3) Oettle, K.: Forderungen der Landesplanung an die Verkehrsplanung, in: Raumforschung und Raumordnung, 30. Jg., 1972, H. 3, S. 109; Oettle weist hier auf die Bedeutung der zu wählenden Intensität der landesplanerischen Steuerung hin.

Dies gebietet insbesondere die Langzeitwirkung von Schadstoffen im Hinblick auf Gesundheit und Leben künftiger Generationen. Gerade die Sorge um die Lebensbedingungen künftiger Generationen sollte die Notwendigkeit einer Ausrichtung der Zielformulierung an der Zukunft deutlich machen.

Der Sicherheitsspielraum ist außerdem zusätzlich erforderlich, um nicht kurzfristig - wegen weiter verschlechterter Wassergüte oder aufgrund neuer naturwissenschaftlicher Erkenntnisse - die Minimumstandards korrigieren zu müssen. Stabilität der Ziele muß auch im Interesse der betroffenen Wirtschaftssubjekte, hier also im Interesse der Binnenschifffahrt, gefordert werden.¹⁾

Sind die Wassergütestandards ihrer Höhe nach bestimmt, müssen zwei weitere Faktoren der Zielformulierung Berücksichtigung finden.

Erstens ist der räumliche Geltungsbereich der Standards festzulegen. Diese sollten vor allem bei Fließgewässern einheitlich festgelegt werden.

Zweitens muß die zeitliche Komponente berücksichtigt werden. Hier gilt es zu bestimmen, binnen welcher Frist die vorgesehene Wassergüte zu erreichen ist.

1) Oettle nennt dies die "Stabilitätsbedürftigkeit der Ziele". Die Stabilität der Ziele "trägt ... dazu bei, die Planungsunsicherheit zu verringern, die die Wirtschaftstätigkeit der Adressaten der Politik von der marktlichen wie von der staatspolitischen Seite her beeinträchtigt (Stabilitätsbedürftigkeit der Ziele)." Oettle, K.: Verkehrspolitik, a.a.O., S. 22 f.; vgl. auch derselbe: Die Betriebswirtschaftslehre vor der zunehmenden Bedeutung staatspolitischer Lebensbedingungen der Unternehmenswirtschaft, in: Steuerlast und Unternehmenspolitik, Festschrift für Kuno Barth zum 65. Geburtstag, hrsg. von K. Oettle, Stuttgart 1971, S. 23 ff., S. 32 ff.

Ausgehend von den besprochenen schutzpolitischen Zielsetzungen, werden wir uns im folgenden weiteren Zielsetzungen von Teilbereichen der öffentlichen Politik zuwenden, die eng mit der Schutzpolitik verbunden sind. Dieses sind die Verkehrspolitik, die Raumwirtschaftspolitik und die Energiepolitik.¹⁾

Eine aus rein schutzpolitischer Sicht aufgestellte Zielsetzung muß im Lichte dieser anderen staatspolitischen Ziele betrachtet und unter Umständen von diesen korrigiert werden.

2. Zur Bedeutung verkehrspolitischer Ziele

Die Verkehrspolitik ist als sektorale Wirtschaftspolitik "dadurch gekennzeichnet, daß sich ihre 'Maßnahmen' stets unmittelbar auf einen der großen Wirtschaftszweige richten, mittelbar aber auch vielfältige Wirkungen auf andere Wirtschaftszweige auslösen können."²⁾

-
- 1) Die Agrarpolitik soll im Rahmen der Raumwirtschaft mitbehandelt werden, da es sich, was den Bereich der Binnenschifffahrt betrifft, bei den Zielbeziehungen zwischen Gewässerschutzpolitik und Agrarpolitik meist um indirekt über die Raumwirtschaftspolitik wirksame Zusammenhänge handelt. Da andere gesamtwirtschaftliche Zielsetzungen wie etwa die der Preisniveaustabilität, des angemessenen Wirtschaftswachstums, der gleichmäßigen Einkommensverteilung, der Vollbeschäftigung und des Zahlungsbilanzgleichgewichts nur unwesentlich von den die Binnenschifffahrt betreffenden gewässerschutzpolitischen Zielen berührt werden, sollen diese aus der folgenden Betrachtung ausgeschlossen sein.
 - 2) Oettle, K.: Verkehrspolitik, a.a.O., S. 7; das in Anführungszeichen gesetzte Wort ist im Original kursiv gedruckt.

Daher muß die Verkehrspolitik neben ihrer Orientierung an den allgemeinen politischen Zielsetzungen auch eine Abstimmung mit den anderen Teilgebieten der Wirtschafts- und Gesellschaftspolitik erfahren. Dabei geht es nicht nur darum, konkurrierende Zielsetzungen zu berücksichtigen, sondern auch komplementäre Zielbeziehungen aufzuzeigen. So benötigt die Verkehrspolitik einerseits die Unterstützung anderer Teilpolitiken, hauptsächlich die der Finanz- und Raumwirtschaftspolitik.¹⁾ Andererseits erfüllt die Verkehrspolitik Komplementärfunktionen für andere Teile der öffentlichen Politik in dem Maße, wie die Verfolgung verkehrspolitischer Ziele zur Verwirklichung anderer wirtschafts- oder gesellschaftspolitischer Zielsetzungen beiträgt. Derartige Komplementärfunktionen bestehen vor allem zur Raumwirtschafts- und zur Agrarpolitik, zur Schutzpolitik sowie zur Außenwirtschaftspolitik, zur Wachstumspolitik und zur Konjunkturpolitik.²⁾

Die eigenständigen, originären Aufgaben der Verkehrspolitik sind wettbewerbspolitischer und leistungspolitischer Art.³⁾

In einem marktwirtschaftlichen System sollten die wettbewerbspolitischen Ziele der Verkehrspolitik auf die Schaffung eines wirksamen Wettbewerbs

1) Vgl. Oettle, K.: Verkehrspolitik, a.a.O., S. 9.

2) Vgl. ebenda, S. 8.

3) Vgl. hierzu und zum folgenden: Oettle, K.: ebenda, S. 27 ff.; derselbe: Verkehrspolitik und Rheinschiffahrt, a.a.O., S. 7 ff.; zu der allgemeinen Bedeutung der Ordnungs- und Leistungspolitik vgl. weiterhin; derselbe: Kategorien des gegenwärtigen öffentlichen Bedarfs, in: Der Öffentliche Haushalt, Archiv für Finanzkontrolle, 10. Jg., 1969, H. 1, S. 5 ff.

und auf die Verhütung einer "Selbstvernichtung der Konkurrenz"¹⁾ ausgerichtet sein. Die Leistungspolitik hat "dort für das Angebot öffentlicher Leistungen zu sorgen, wo die private Wirtschaftstätigkeit nicht zweckmäßig ist oder wo sie bestimmte von der Gesellschaft als dringlich anerkannte Bedürfnisse nicht oder nicht in der gewünschten Weise befriedigen würde."²⁾

Die in der verkehrspolitischen Diskussion weitgehend vertretene Auffassung, daß der freie Wettbewerb auf den Verkehrsmärkten am besten geeignet sei, die größtmögliche Effizienz der eingesetzten Produktionsfaktoren zu erzielen,³⁾ verkennt die Existenz von Eigentümlichkeiten des Verkehrs ebenso wie die Schwierigkeiten der Beseitigung imparitätischer Wettbewerbsbedingungen.

Eigentümlichkeiten des Verkehrs können nach Oettle natürlicher, technischer, marktlicher sowie politischer Natur sein.⁴⁾

Natürliche Eigentümlichkeiten sind etwa die unterschiedliche Witterungsabhängigkeit der Verkehrszweige, technologische beispielsweise die der Langlebigkeit der Verkehrsanlagen, marktliche Eigentümlichkeiten sind z.B. gekennzeichnet durch den Wettbewerb zwischen Betrieben unterschiedlicher Produktionstiefe, durch oft ungünstige Nutzkosten-Leerkostenrelationen,

1) Oettle, K.: Verkehrspolitik, a.a.O., S. 27; vgl. hierzu auch Linden, W.: Grundzüge der Verkehrspolitik, Wiesbaden 1961, S. 141.

2) Oettle, K.: Verkehrspolitik, a.a.O., S. 36.

3) Für diese Ansicht seien stellvertretend genannt: Hamm, W.: Preise als verkehrspolitisches Ordnungsinstrument, Heidelberg 1964, S. 77 ff.; Jürgensen, H., Aldrup, D.: Verkehrspolitik im europäischen Integrationsraum, Band 10 der Schriftenreihe zum Handbuch für Europäische Wirtschaft, hrsg. von H. Rieber, Baden-Baden 1968, S. 68 ff. Vgl. hierzu auch den Überblick bei Aengenendt, R.: Wettbewerbsprobleme der mittelständischen Verkehrswirtschaft, Abhandlungen zur Mittelstandsforschung, Nr. 21, hrsg. vom Institut für Mittelstandsforschung, Köln und Opladen, 1967, S. 52 ff.; sowie Ritschl, H.: Vom Verkehrschaos zur Verkehrsordnung, Zeitfragen Nr. 5, Hamburg 1968, S. 7.

4) Vgl. Oettle, K.: Verkehrspolitik, a.a.O., S. 51 ff.

durch die Wettbewerbsmöglichkeiten aufgrund unterschiedlich starker Verkehrsströme sowie durch den Wettbewerb zwischen Eigen- und Fremdverkehr. Politische Eigentümlichkeiten des Verkehrs ergeben sich aus der Eignung verkehrspolitischer Maßnahmen zur Unterstützung anderer Teile der öffentlichen Politik.

Was die imparitätischen Wettbewerbsbedingungen zwischen Verkehrszweigen betrifft, so läßt sich ihre Angleichung "nicht durch eine rein formale Gleichstellung erreichen, sondern nur dadurch, daß die zwischen den Verkehrszweigen bestehenden Unterschiede gleichmäßig berücksichtigt und nicht etwa ungleiche Tatbestände gleich behandelt werden."¹⁾ So können beispielsweise keine gleichen Sicherheitsanforderungen für alle Verkehrsträger gefordert werden, da Fahrzeuge und Wege zu unterschiedlich sind. Die imparitätischen Wettbewerbsbedingungen können sich vor allem aus der ungleichmäßigen Belastung der Verkehrsträger mit den von ihnen verursachten Wegekosten ergeben.²⁾

Diese ungleichmäßige Anlastung ist auf eine der "produktionstechnisch-betriebsökonomischen Eigenarten"³⁾ des Verkehrs, und zwar auf die der Konkurrenz von Verkehrszweigen mit unterschiedlicher Produktionstiefe zurückzuführen.⁴⁾

1) Oettle, K.: Verkehrspolitik, a.a.O., S. 80.

2) Vgl. hierzu: Arbeitsgruppe Wegekosten im Bundesverkehrsministerium: Bericht über die Kosten der Wege des Eisenbahn-, Straßen- und Binnenschiffsverkehrs in der Bundesrepublik Deutschland, H. 34 der Schriftenreihe des Bundesministers für Verkehr, Bad Godesberg 1969; vgl. vor allem die eingehende Kritik von Oettle, Oettle, K.: Eigenwirtschaftliche Wegenetze? Kritische Anmerkungen zum Wegekostenbericht, in: Hamburger Jahrbuch für Wirtschafts- und Gesellschaftspolitik, hrsg. von H.-D. Ortlieb, B. Molitor und W. Krone, 15. Jahr, Tübingen 1970, S. 139 ff.

3) Oettle, K.: Verkehrspolitik, a.a.O., S. 54.

4) Zu den Produktionsstufen im Verkehr vgl. Illetschko, L. L.: Transport-Betriebswirtschaftslehre, 2. Aufl., Wien, New York 1966, S. 6 ff.

Für die Wettbewerbsbedingungen beispielsweise zwischen Binnenschifffahrt und Eisenbahn bedeutet dies, daß die Eisenbahn ihre Verkehrswege selbst vorhält, das heißt, auch die Finanzierung und das Risiko ihrer Verkehrswegeinvestitionen übernehmen muß.

Die Verkehrswege der Binnenschifffahrt werden dagegen von der öffentlichen Hand vorgehalten. Die Binnenschifffahrt trägt dabei einen Teil ihrer Wegekosten in Form von Schiffsabgaben.¹⁾

Bei der Belastung der Verkehrszweige mit ihren Wegekosten geht es weniger um die Frage, ob die Wegekosten in voller Höhe angelastet werden, und auch nicht um eine gleichmäßige Wegekostenbelastung der Verkehrszweige, sondern vielmehr um eine nach einheitlichen Gesichtspunkten vorgenommene Wegeinvestitionspolitik der öffentlichen Hand.²⁾

-
- 1) Nach Berechnungen des Wegekostenberichtes liegt die Deckung der Wegekosten beim Güterverkehr der Deutschen Bundesbahn bei 76 Prozent, die der Binnenschifffahrt bei 9,3 Prozent. Vgl. Arbeitsgruppe Wegekosten im Bundesverkehrsministerium: Bericht über die Kosten der Wege des Eisenbahn-, Straßen- und Binnenschiffsverkehrs in der Bundesrepublik Deutschland, a. a. O., S. 16.
 - 2) Vgl. Oettle, K.: Die Wasserstraßen in betriebswirtschaftlicher und volkswirtschaftlicher Sicht, Rede anlässlich des Kanalschifffahrtstages 1969, auszugsweise abgedruckt in: Schroiff, F.J.: Kanalschifffahrtstag 1969 im Zeichen des Wegekostenberichts aus dem Bundesverkehrsministerium. Viele offene Fragen - keine verkehrspolitische Antwort, in: ZfBW, 96. Jg., 1969, H. 10, S. 430 (Zitierweise: Wasserstraßen).

Im folgenden soll nun auf einige Beziehungen zwischen den gewässerschutzpolitischen Zielen zur Bekämpfung der binnenschiffahrtsbedingten Gewässerbelastungen und verkehrspolitischen Zielen eingegangen werden.

Gewässerschutzpolitische Ziele könnten verkehrspolitische beispielsweise dann beeinflussen, wenn die Schutzpolitik der Binnenschifffahrt Auflagen erteilt, die ihre Wettbewerbsfähigkeit mindern und somit zu einer Änderung der Verkehrsteilung führen. Diese kann nach verkehrspolitischen Zielsetzungen erwünscht oder unerwünscht sein. Ein Beispiel negativer Wirkung wäre möglicherweise das Auflassen von Verkehrswegen oder anderen verkehrlichen Infrastrukturen. Denkbar sind weiterhin Umstrukturierungen räumlicher und güterlicher Teilmärkte, wenn etwa die Beförderung bestimmter Güter verboten oder erschwert wird.

In der folgenden Betrachtung wollen wir uns hauptsächlich auf den Einfluß verkehrspolitischer Ziele auf gewässerschutzpolitische Ziele beschränken, um der Diskussion der Auswirkungen von Maßnahmen zur Bekämpfung der binnenschiffahrtsbedingten Gewässerbelastungen nicht vorzugreifen.

Je nachdem, welche konkrete Ausprägungen die jeweiligen verkehrspolitischen Mittel erfahren, können sie die schutzpolitischen Zielsetzungen unterstützen oder konterkarieren.

Eine verkehrspolitische Unterstützung schutzpolitischer Ziele im Bereich der binnenschiffahrtsbedingten Gewässerbelastungen ist beispielsweise durch die Gestaltung und die Benutzungsbedingungen des Wege- und Stationsnetzes der Binnenschifffahrt möglich.

Der Bau und die Unterhaltung der Wasserstraßen und der öffentlichen Häfen sind Gegenstand öffentlicher Leistungspolitik. Sie kann die schutzpolitischen Zielsetzungen beispielsweise insofern unterstützen, als in den Häfen genü-

gend Abgabepätze für Schiffsmüll vorgesehen werden und die Möglichkeit für eine ordnungsgemäße Beseitigung besteht. Ist dies nicht der Fall, wird die Verwirklichung schutzpolitischer Ziele erschwert oder vereitelt.

Die Qualität der Wasserstraßen und der Wasserstraßenbauten beeinflußt aber auch in großem Maße die Sicherheit des Binnenschiffsverkehrs und mithin auch die Unfallhäufigkeit mit der potentiellen Gefahr einer Gewässerverschmutzung, besonders durch Ladungsgüter. Die öffentliche Leistungspolitik kann zur Minderung des Unfallrisikos beitragen, wenn sie beim Ausbau der Binnenwasserstraßen der Beseitigung bestimmter unfallträchtiger Abschnitte Priorität einräumt. Sie konterkariert hingegen die schutzpolitischen Ziele, wenn sie Maßnahmen den Vorzug gibt, die nur darauf gerichtet sind, der Binnenschifffahrt eine Steigerung der Transportgeschwindigkeit zu ermöglichen.

Eine wirkungsvollere Unterstützung schutzpolitischer Zielsetzungen ist jedoch durch den Einsatz wettbewerbspolitischer Mittel möglich. Wenn die Bedingungen der Wege- und Stationsbenutzung zwar zu der verkehrlichen Leistungspolitik gerechnet werden können,¹⁾ so sind ihre konkreten Ausprägungen doch meist wettbewerbspolitischer bzw. ordnungspolitischer Natur.²⁾

Diese Benutzungsbedingungen sind "teils verkehrspolizeilicher, teils gebührenpolitischer Natur."³⁾

Verkehrspolizeiliche Benutzungsbedingungen sind in der Binnenschifffahrt hauptsächlich Zulassungsbedingungen in Form von Befähigungsnachweisen zur Führung der Fahrzeuge auf bestimmten Wasserstraßen (Oberrheinpatent,

1) Vgl. Oettle, K.: Verkehrspolitik und Rheinschifffahrt, a. a. O., S. 8.

2) Vgl. Oettle, K.: Verkehrspolitik, a. a. O., S. 28 ff.

3) Oettle, K.: Verkehrspolitik und Rheinschifffahrt, a. a. O., S. 8.

Kanalpatent u. a.). Darüber hinaus gibt es Vorschriften über die Befahrbarkeit der Wasserstraßen und Häfen mit Fahrzeugen bestimmter Abmessungen, über Geschwindigkeitsbeschränkungen, Überholverbote, ebenso Bemannungsvorschriften und Arbeitszeitregelungen.

Eine Verschärfung dieser schiffahrtspolizeilichen Vorschriften könnte zu einer Minderung der Unfallhäufigkeit beitragen. Geringe Anforderungen an die Qualifikation des Schiffsführers sowie eine lasch gehandhabte Kontrolle der Einhaltung der Vorschriften und unzureichende Sanktionen bei Verstößen mindern hierbei allerdings die Unterstützung der schutzpolitischen Ziele.

Gebühren werden in der Binnenschifffahrt für die Benutzung von Wasserstraßen und von Häfen in Form von Schifffahrtsabgaben und Hafenabgaben erhoben. Derartige gebührenpolitische Maßnahmen sind ebenfalls geeignete Mittel der ordnungspolitischen Unterstützung schutzpolitischer Ziele, wenn es gilt, in bestimmten Regionen die Beförderung gefährlicher Güter durch die Binnenschifffahrt zu reduzieren.

3. Zur Bedeutung raumwirtschafts- und energiewirtschaftspolitischer Ziele

Raumwirtschaftspolitische und schutzpolitische Ziele "hängen insofern eng zusammen, als der nutzbare Raum zu den zu schützenden Lebensgrundlagen gehört."¹⁾

Dies bedeutet, daß sowohl die Schutzpolitik wichtige Elemente der Raumwirtschaftspolitik erfaßt, wie sich auch umgekehrt eine Raumwirtschaftspolitik

1) Oettle, K.: Diskussionsbeitrag zu dem Thema "Landespflege und Raumordnung", a. a. O., S. 67.

auf schutzpolitische Elemente bezieht.¹⁾

Aus den Interdependenzen zwischen der Raumwirtschaftspolitik und der Verkehrspolitik können sich weitere für die Schutzpolitik relevante Aspekte ergeben. Der Zusammenhang von raumwirtschaftspolitischen und verkehrspolitischen Zielen kann aus den räumlichen Eigenschaften der Verkehrswirtschaft, das sind "die räumliche Erstreckung der Transportleistungen, die räumliche Festlegung der verkehrlichen Infrastruktur, die zwischen Wirtschaftsräumen und zwischen Orten bestehenden verkehrlichen Affinitäten, das Vorhandensein räumlicher Teilmärkte für Transportobjekte und Verkehrsleistungen sowie die Verschiedenartigkeit mit der die einzelnen Gebiete an die großen Verkehrsnetze angeschlossen sind"²⁾, abgeleitet werden.

Im folgenden soll nun auf einige wichtige Beziehungen zwischen Zielen dieser Politiken hingewiesen werden, wobei wir uns auf die für die binnenschiff-fahrtsbedingten Verunreinigungen relevanten Zusammenhänge beschränken wollen.

Als ein wichtiges Ziel der Raumwirtschaftspolitik kann die Reduzierung räumlicher Gefälle in den Erwerbs- und Konsumtionsmöglichkeiten gesehen werden.³⁾ Derartige Ausstattungsgefälle bestehen zwischen großstädtischen

1) Vgl. hierzu auch: Der Rat von Sachverständigen für Umweltfragen: Umweltgutachten 1974, a. a. O., S. 144.

2) Oettle, K.: Raumwirtschaftliche Aspekte einer Betriebswirtschaftslehre des Verkehrs, Vortrag, abgedruckt im Protokoll der Gemeinschaftstagung der Landesarbeitsgemeinschaften Bayern-Baden/Württemberg der Akademie für Raumforschung und Landesplanung am 29. bis 30.1.1970 in Ulm, S. 1 ff.; vgl. auch: Hoffmann, R.: Die Zielkonflikte zwischen der Verkehrspolitik und der Raumordnungspolitik, in: Raumforschung und Raumordnung, 25. Jg., 1967, H. 3, S. 98 f.

3) Vgl. Oettle, K.: Forderungen der Landesplanung an die Verkehrsplanung, a. a. O., S. 109.

Verdichtungsgebieten und sozialökonomisch erodierende Gebiete des flachen Landes. Beide können als Notstandsgebiete betrachtet werden.

Erstere sind hauptsächlich gekennzeichnet durch den Funktionswandel der Stadtkerne von Wohn- zu Geschäfts- und Verwaltungszentren sowie durch den anwachsenden Individualverkehr und die damit verbundenen Unfallgefahren und Umweltbelastungen.¹⁾ Für letztere Notstandsgebiete, die im Extremfall zu Anökumenen werden können,²⁾ ist durch den Ausbau von Infrastruktureinrichtungen anzustreben, daß für die dort verbleibende Bevölkerung tragbare Lebensbedingungen geschaffen und erhalten werden."³⁾

Der Verkehr kann sowohl zur Verstärkung als auch zur Minderung des Ausstattungsgefälles beitragen. Wird die Verkehrsteilung dem freien Wettbe-

-
- 1) Vgl. hierzu Oettle, K.: Der Verkehr, der Einzelne und die Gesellschaft, in: Analysen zur Unternehmenstheorie, Festgabe für L. L. Illetschko, hrsg. von K. Lechner, Berlin 1972, S. 226 ff.; vgl. hierzu auch: Back, H.-J.: Das Social-Cost-Problem unter besonderer Berücksichtigung ausgewählter Agglomerationsräume in der Bundesrepublik Deutschland. Wirtschaftliche und soziale Probleme des Agglomerationsprozesses, Beiträge zur Empirie und Theorie der Regionalforschung Nr. 8, hrsg. vom Ifo-Institut für Wirtschaftsforschung, München 1967.
 - 2) Vgl. Oettle, K.: Verkehrspolitik, a.a.O., S. 59.
 - 3) Bundesminister des Innern (Hrsg.): Materialienband, a.a.O., S. 554. Gerade aber durch die kürzlich vorgelegten Stilllegungspläne der Deutschen Bundesbahn wird diese Forderung konterkariert, indem prohibitive Bedingungen für die ländliche Bevölkerung geschaffen werden.

werb überlassen, so konzentriert sich die verkehrliche Konkurrenz auf Gebiete mit starken Verkehrsströmen, wodurch diese Gebiete begünstigt werden.¹⁾

"So weist gerade das 'Rheinland' verkehrliche Vorteile auf, wie sie anderswo in unserem nationalen Wirtschaftsgebiet nicht anzutreffen sind. Sie haben zu der außergewöhnlich starken Akkumulation ökonomischer Potenzen in diesem Raum wesentlich beigetragen."²⁾

Derartige Agglomerationsräume, die einen starken Binnenschiffsverkehr und damit meist auch erhöhte Gewässerbelastungen aufweisen, können unter Umständen durch die die Binnenschifffahrt betreffenden schutzpolitischen Zielsetzungen mit entlastet werden.

Die Ausrichtung schutzpolitischer Ziele auf eine Minderung der Beförderung bestimmter Güter könnte eine Unterstützung raumwirtschaftlicher Ziele bedeuten soweit der betroffene güterliche Teilmarkt einem räumlichen Teilmarkt entspricht.

Sieht die Schutzpolitik eine regionale Differenzierung von Maßnahmen vor, könnte es zu einem Zielkonflikt mit der Raumwirtschaftspolitik kommen. Denkbar wäre dies insofern, als daß durch schutzpolitische Ziele der Binnenschiffsverkehr auf einem bestimmten Wasserstraßenbereich intensiviert wird, was unter Umständen der raumwirtschaftlichen Zielsetzung der Freihaltung angrenzender Uferbereiche widersprechen könnte.

1) Dies ist darauf zurückzuführen, "daß die Konkurrenz im Verkehr sich vor allem dort entfaltet, wo die dichten Verkehrsströme fließen, und daß die dortige Verkehrsbedienung infolgedessen immer billiger wird." Oettle, K.: Verkehrspolitik und Rheinschifffahrt, a. a. O., S. 25.

2) Ebenda, S. 23.

Schutzpolitische Ziele können raumwirtschaftspolitische Ziele direkt unterstützen, als ein weniger verschmutztes Gewässer der Raumwirtschaft eine vielfältigere Nutzung bietet. Die Planung von Freizeiträumen oder von Trinkwassergewinnungsbereichen wäre dann mit geringeren die Wassergüter betreffenden Restriktionen verbunden. Dagegen müßte durch die Raumwirtschaftspolitik im Interesse der allgemeinen Gewässerschutzpolitik eine industrielle Besiedlung wasserwirtschaftlich bedeutsamer Uferzonen oder Einzugsbereiche verhindert werden.

Durch die gewässerschutzpolitische Zielsetzung der Vermeidung der Sohlenerosion durch die Binnenschifffahrt kann sich, unterstützt durch die verkehrliche Leistungspolitik in Form einer wasserbaulichen Sohlenbefestigung, eine Unterstützung der raumwirtschaftspolitischen Zielsetzungen ergeben. Letztere bestünden in diesem Falle darin, daß der durch die Sohlenerosion sinkende Grundwasserspiegel erhöht würde und dadurch beispielsweise eine intensivere landwirtschaftliche Nutzung ermöglicht würde.

Eng mit der Raumwirtschaftspolitik verbunden ist die Energiepolitik. Als Energieversorgungspolitik ist sie sogar als ein aktives Element der Raumwirtschaftspolitik anzusehen.¹⁾

1) Lantzke sieht in ihr eine ebenso große Bedeutung für die Raumwirtschaftspolitik wie in der Verkehrspolitik. "Der Anschluß eines Gebietes an das Erdgasnetz oder an das Pipelinesystem ist in seinen Effekten mit der Erschließung neuer Verkehrswege durchaus vergleichbar." Lantzke, U.: Wirtschaftspolitische Voraussetzungen einer bedarfsgerechten Energieversorgung in der BRD, in: Die Energiewirtschaft in ihrer ökonomischen und sozialen Umwelt 1975 bis 1985, Vorträge und Diskussionsbeiträge der 17. Arbeitstagung am 5. und 6. April 1973 in der Universität Köln, H. 17 der Tagungsberichte des Energiewirtschaftlichen Instituts, hrsg. von H.K. Schneider, München 1974, S. 167.

Die Energiepolitik steht sowohl mit der Schutzpolitik als auch mit der Verkehrspolitik in enger Verbindung, so daß sich vielfältige Beziehungen zwischen den Zielsetzungen der einzelnen Politiken ergeben können. Einerseits ist die haushälterische Nutzung der Energievorräte ein Teil der Schutzpolitik, andererseits können Energiegewinnung, Energieumwandlung, Energieverbrauch und Energietransport die Umwelt beeinträchtigen.

Das Hauptgewicht der folgenden Betrachtung liegt auf der haushälterischen Nutzung der Energievorräte, der Umweltbeeinträchtigung durch den Energieverbrauch und den Energietransport. Umweltprobleme, die durch Energiegewinnung und Energieumwandlung entstehen, sollen hier nicht behandelt werden, da sie mit der binnenschiffsbedingten Gewässerverunreinigung nicht in Verbindung stehen.

Als Ziel der Energiepolitik kann allgemein die Sicherung der Energieversorgung angesehen werden. Da "Energie generell als ein knappes und teureres Gut zu betrachten ist, das haushälterisch und mit bestmöglichem Nutzeffekt verwendet werden muß,"¹⁾ ergibt sich daraus die erste Verbindung zwischen Schutzpolitik und Energiepolitik. Obwohl immer wieder darauf hingewiesen wird, daß die natürliche Verfügbarkeit etwa an Mineralöl auf absehbare Zeit ausreichend sei,²⁾ muß mit der Unsicherheit dieser Prognosen gerechnet werden. Ebenso bestehen Unsicherheiten der Versorgung, die politischer und ökonomischer Art sind. Dies um so mehr, als die mit dem höchsten Grad der Verfügbarkeit ausgestatteten heimischen Primärenergien bislang nicht in der Lage sind, der derzeitigen Struktur des inländischen

1) Mayer, H.: Auswirkungen der veränderten Energiesituation auf den Verkehr, in: IV, 26. Jg., 1974, H. 4, S. 168.

2) Vgl. hierzu: Schneider, H.K.: Die Entwicklung und Sicherung unserer Energiebasis bis zur Mitte des kommenden Jahrzehnts, in: Die Energiewirtschaft in ihrer ökonomischen und sozialen Umwelt 1975 bis 1985, a. a. O., S. 73 f.

Energiebedarfs zu entsprechen. Es wäre "verantwortungslos, die Sicherheitsrisiken nicht zu sehen oder nicht sehen zu wollen und nicht alle wirtschaftlich vertretbaren Vorkehrungen zu treffen, um die Risiken einzugrenzen."¹⁾

Zu diesen Vorkehrungen gehören auch Maßnahmen der Energiepolitik, die auf die Energiemärkte regulierend Einfluß nehmen. Die zuvor besprochene Versorgungsunsicherheit, aber auch die Bedeutung der Energie als komplementäres Gut des Wirtschaftens ebenso wie als wichtiges Element der Raumwirtschaft, erlauben nicht, die Energieversorgung dem freien Spiel der Marktkräfte zu überlassen.²⁾

Bei den Betrachtungen zu Energieverbrauch und Verkehr "ist insbesondere die Energieverschwendung interessant, die ohne Rücksicht auf die Bedürfnisse künftiger Generationen heute im Verkehr betrieben wird."³⁾

Gleichwohl, welche ermittelten Energieverbrauchswerte man zugrunde legt, kann festgestellt werden, daß die Binnenschifffahrt zusammen mit dem Schienenverkehr und dem Rohrleitungsverkehr ein energiesparsamer Verkehrsträger ist.⁴⁾

1) Lantzke, U.: a.a.O., S. 172.

2) Vgl. hierzu ebenda, S. 165 ff.

3) Oettle, K.: Verkehrspolitik und Rheinschifffahrt, a.a.O., S. 26.

4) Die Angaben über den spezifischen Energieverbrauch differieren zum Teil sehr stark. Vgl. hierzu beispielsweise die Beiträge von Breimeier sowie von Heuser und Nussbaum:

Breimeier, R.: Der Energiebedarf von Binnenschiffen und Güterzügen (Ganzzügen) beim Massenguttransport. In: JV, 23. Jg., 1971, H. 4/5, S. 106 ff.; derselbe: Der Energiebedarf von Binnenschiffen und Güterzügen (Ganzzügen) beim Massenguttransport, in: IV, 26. Jg., 1974, H. 3, 1S. 104 ff.; Heuser, H.H., Nussbaum, W.: Der Energiebedarf von Binnenschiffen und Güterzügen (Ganzzügen) beim Massenguttransport; Stellungnahme der Versuchsanstalt für Binnenschiffbau e.V. (Duisburg) zu dem gleichnamigen Artikel von R. Breimeier, in: ZfBW, 99. Jg., 1972, H. 11, S. 463 f.

Obwohl eine haushälterische Energiepolitik wie auch die Gewässerschutzpolitik Teil der allgemeinen Schutzpolitik sind, können zwischen beiden Bereichen Zielkonflikte entstehen. Dies ist beispielsweise der Fall, wenn gewässerschutzpolitische Ziele eine Verminderung des Binnenschiffsverkehrs fordern, energiewirtschaftliche Ziele jedoch für die Güterbeförderung mit dem relativ sparsamen Verkehrsträger Binnenschifffahrt plädieren.¹⁾

Betrachtet man den Energieverbrauch durch die Binnenschifffahrt aus gewässerschutzpolitischer Sicht, so ist hier die festgestellte Aufwärmung der Gewässer zu beachten.²⁾ Das schutzpolitische Ziel der Minderung der thermischen Belastung durch die Binnenschifffahrt kann das Ziel der haushälterischen Nutzung der Energie insofern unterstützen, als es beispielsweise gelingt, die Verlustwärme der Verbrennungsmotoren, die bislang an das Gewässer abgegeben werden, anderweitig zu nutzen. Eine derartige komplementäre Zielbeziehung besteht auch im Falle des Verbrennens der Motorenaltöle. Hierbei kann die restliche Energie genutzt und eine Gewässerverschmutzung vermieden werden.

Konkurrierende Zielbeziehungen sind hingegen beim Energietransport durch die Binnenschifffahrt denkbar. Das energiepolitische Ziel der Sicherung der Energieversorgung könnte gefährdet werden, wenn die Binnenschifffahrt aufgrund schutzpolitischer Ziele weniger Mineralöl transportieren würde. Dies allerdings nur unter der Voraussetzung, daß die Transporte nicht von anderen Verkehrszweigen übernommen werden könnten.

1) In diesem Falle wären die durch die Gewässerverschmutzung verursachten sozialen Kosten und die durch die Energieeinsparung gestifteten sozialen Nutzen zu gewichten, um den Zielkonflikt zu lösen. Die Verkehrspolitik könnte dann Regulative einsetzen, um eine Verkehrsteilung im Sinne der getroffenen Entscheidung zu stimulieren.

2) Vgl. Teil A II 2 dieser Arbeit.

II. Mögliche Maßnahmen und ihre Eignung zur Bekämpfung binnenschiffahrtsbedingter Gewässerbelastungen

Aufbauend auf den in B I formulierten Zielen, sollen nun Maßnahmen gefunden werden, die geeignet sind, zur Verfolgung und zum Erreichen der gesetzten Ziele beizutragen.

In der folgenden Untersuchung sollen nicht alle erdenklichen Maßnahmen zur Bekämpfung der binnenschiffahrtsbedingten Gewässerverunreinigungen diskutiert werden. Es soll vielmehr eine Auswahl getroffen werden, in der vor allem Maßnahmen unberücksichtigt bleiben, die Extremwerte darstellen und bei einer schon oberflächlichen Betrachtung auszuschließen sind.¹⁾

Die Einteilung der Maßnahmen ist nach verschiedenen Kriterien denkbar. So wäre etwa eine grobe Einteilung nach der Art der Kostenzurechnung entsprechend dem Verursacherprinzip oder dem Gemeinlastprinzip möglich.²⁾ Eine andere Klassifizierung könnte zwischen einem Marktstandpunkt (Anwendung des Marktmechanismus) einem Staatsstandpunkt (Verbote und Kontrolle) und einem Gesellschaftsstandpunkt (Umweltschutz durch Schaffung neuer Verhaltensmuster) unterscheiden.³⁾

Wir wollen im folgenden die Maßnahmen nach ihren Eigenschaften in sozialpädagogische, ökonomische und rechtliche unterscheiden.⁴⁾ Die Reihenfolge

1) Es sind dies Maßnahmen, die den Extremen "Verbot des Binnenschiffsverkehrs" und "keinerlei Eingriffe, da der freie Markt zur bestmöglichen Lösung führt", entsprechen.

2) Vgl. hierzu: Der Rat von Sachverständigen für Umweltfragen: Umweltgutachten 1974, a. a. O., S. 155 ff.

3) Vgl. Zajonc, H.: a. a. O., S. 29 f.

4) Die Unterteilung erfolgt in Anlehnung an Oettle, K.: Verkehrswesen und Umweltschutz, a. a. O., S. 5 ff.
Die technischen Maßnahmen sind in Teil A II 3, S. 75 ff. behandelt wor-

in der die möglichen Maßnahmen nach dieser Einteilung besprochen werden, richtet sich nach dem Grad der Beschränkung individueller Freiheitsspielräume. Die Einwirkungen der Maßnahmen reichen von einer bloßen Beeinflussung des Verhaltens der Verursacher von Gewässerbelastungen bis zur Ausübung von Zwang.¹⁾ "Die Möglichkeiten der Beeinflussung sind darauf gerichtet, über die Entscheidung Einzelner Massenentscheidungen zu verändern. Die Wahrnehmung solcher Möglichkeiten soll also abwehren oder anreizen, etwas zu tun, was im Entscheidungsspielraum des Einzelnen liegt."²⁾

Derartige Maßnahmen sind grundsätzlich denen der zwangsweisen Einwirkung auf das individuelle Verhalten vorzuziehen, das heißt, daß erst, wenn die Maßnahmen der geringen Beeinflussung zur Zielerreichung nicht genügen, Maßnahmen erwogen werden sollten, die die individuellen Freiheitsspielräume stärker einschränken. Obwohl aber in einer freiheitlich-individualistischen Gesellschaftsordnung die Wahrung der persönlichen Freizügigkeit im Vordergrund steht, wird "der ordnende Eingriff . . . zumeist um so milder sein können, je weniger es durch sein Hinausschieben zu Problemverschärfungen kommt."³⁾

Als Adressaten der Maßnahmen zur Bekämpfung der binnenschiffahrtsbedingten Verunreinigungen kommen zunächst die Personen oder Institutionen in Betracht, auf die die Verschmutzungen zurückführbar sind. Hierbei kann grob zwischen den Binnenschiffahrtsunternehmen selbst und dem auf den Binnenschiffen fahrenden Personal unterschieden werden.

den. Auf sie wird im folgenden nur insoweit eingegangen werden, als die anderen oben genannten Instrumente sie einbeziehen oder gar auf ihnen aufbauen müssen.

- 1) Zu den Methoden der Einflußnahme auf dem Gebiet des Verkehrs vgl. Oettle, K.: Der Verkehr, der Einzelne und die Gesellschaft, a. a. O., S. 229 ff.
- 2) Ebenda, S. 231.
- 3) Ebenda, S. 230.

Die Binnenschiffahrtsunternehmen können beispielsweise insofern Verursacher von Verschmutzungen sein, als sie ihre Schiffe in einem technischen Zustand belassen, der etwa Gewässerverunreinigungen nicht nur zuläßt, sondern begünstigt. Das fahrende Personal kann als Verursacher der Verschmutzung gelten, wenn es etwa aus Bequemlichkeitsgründen Altöl in das Gewässer abläßt.¹⁾

Diese Trennung der Verursacher und damit der Adressaten der Maßnahmen ist im Hinblick auf die Partikuliere kaum möglich. Zwar können in vielen Fällen, etwa wenn diese Einzelschiffer Hauspartikuliere bei Reedereien oder Verladern sind, ähnliche Abhängigkeitsverhältnisse entstehen wie zwischen Binnenschiffahrtsunternehmen und deren angestelltem Schiffspersonal, in der Regel fallen jedoch hier die Beweggründe, die zur Verschmutzung führen können, zusammen.

Als weitere Adressaten von Maßnahmen kommen Werften, Verlader, Umschlagsfirmen, aber auch öffentliche Häfen und Wasserstraßenverwaltungen in Betracht. Das Hauptgewicht der folgenden Analyse soll jedoch auf den Maßnahmen liegen, die auf das Verhalten der Binnenschiffahrtstreibenden selbst ausgerichtet sind, da letztlich sie die Entscheidung über Art und Ausmaß der Gewässerbelastungen treffen.

1) Sollte das Personal dies allerdings aus Zeitersparnisgründen tun, um einen Umschlagsplatz fristgemäß zu erreichen und somit keinen Nachteilen von seiten der Reederei ausgesetzt zu sein, kann auch das Schiffahrtsunternehmen als Verursacher betrachtet werden.

1. Sozialpädagogische Maßnahmen

Die Anwendung sozialpädagogischer Maßnahmen zur Minderung binnenschiff-fahrtsbedingter Gewässerverunreinigungen betrifft grundsätzlich zwei Aspekte. Zum einen kann auf das Verhalten der Verursacher mittels formeller Bildungsformen eingewirkt werden, zum anderen ist aber auch eine Verhaltensänderung durch Steigerung des Umweltbewußtseins und der Umweltverantwortung mittels informeller Einflußnahme möglich.¹⁾ Es kann also "über die Intensivierung der einschlägigen Ausbildung von Verkehrsteilnehmern hinaus ... versucht werden, das durchschnittliche sittliche Verhalten im Verkehr durch sozialpädagogische Einwirkung auf breite Bevölkerungsschichten zu verbessern. Dabei muß an ethische Maxime appelliert werden."²⁾

Sollen die Binnenschiffahrtstreibenden zu einem umweltfreundlichen Verhalten veranlaßt werden, genügt primär nicht die Einflußnahme auf diese relativ kleine Bevölkerungsgruppe. Es muß versucht werden, als Grundlage hierzu in der gesamten Öffentlichkeit eine veränderte Einstellung zum Schutz der Umwelt zu bewirken.³⁾

1) Letzteres wird in der Literatur als "moral suasion" oder "Informelle Verhaltenssteuerung" bezeichnet. Vgl. hierzu: Siebert, H.: Das produzierte Chaos, a.a.O., S. 140 f.; Rehbinder, E.: a.a.O., S. 121 ff.

2) Oettle, K.: Verkehrswesen und Umweltschutz, a.a.O., S. 5 f.

3) Das in den letzten Jahren gewachsene Umweltbewußtsein kann allerdings kaum als Änderung einer ethischen Einstellung angesehen werden. Während in der breiten Bevölkerung zwar weitgehend Einigkeit über den Schutz der Umwelt herrscht, hat dies bisher nur sehr wenig Niederschlag in den individuellen Verhaltensweisen gefunden.

Bei der Auswahl der verschiedenen Möglichkeiten der Einflußnahme wäre eine Anlehnung an die Kommunikationsmittel und die Gestaltungsgrundsätze der betrieblichen Absatzwerbung möglich.¹⁾ Danach müßte die Zielgruppe ausgewählt werden, auf die eingewirkt werden soll. Sodann wäre das Kommunikationsmittel und dessen Gestaltung insbesondere im Hinblick auf die Adressaten der Einflußnahme zu bestimmen.

Sollen die Binnenschiffahrtsunternehmen angesprochen werden, sind Mitteilungen der Verbände, Fachzeitschriften, aber auch Rundschreiben von Verbänden und Behörden geeignete Kommunikationsmittel. Auf Binnenschiffahrtstagungen oder sonstigen Zusammenkünften des Binnenschiffahrtsgebietes findet sich darüber hinaus meist ein Großteil der anzusprechenden Zielgruppe, so daß sich hier die Möglichkeit bietet, ein umweltfreundliches Verhalten anzuregen.

Sind hingegen die Schiffsbesatzungen die Zielgruppe, muß anderen Kommunikationsmitteln der Vorzug gegeben werden. Als Zeitschriften sind vor allem jene geeignet, die für den Schiffsverkehr wichtige Nachrichten enthalten, beispielsweise Bekanntmachungen über Schifffahrtssperren oder Behinderung der Schifffahrt infolge Wasserstraßenbauarbeiten. Andererseits kommen aber auch die Veröffentlichungen der Binnenschiffahrts-Berufsgenossenschaft oder Hauszeitschriften von Reedereien in Betracht. Plakate sollten dort aufgestellt werden und Flugblätter oder Broschüren an jenen Plätzen ausliegen, die von den Schiffsbesatzungen geschäftlich frequentiert werden. Als solche sind Schiffsmeldestellen, Umschlagsanlagen, Schleusen, Proviant- oder Bunkerstationen und -boote zu nennen, ebenso wie Reederei- oder Speditionsbüros. Von Behörden oder Verbänden organisierte Preisausschreiben über Themen der Gewässerverschmutzung könnten ebenfalls

1) Vgl. hierzu stellvertretend Nieschlag, R., Dichtl, E., Hörschgen, H.: Marketing, Ein entscheidungstheoretischer Ansatz, 8. neubearbeitete Auflage, Berlin 1975, S. 267 ff.

geeignete Mittel der Einflußnahme darstellen. Aufklärungskampagnen, die insbesondere auf das Gewässer als Arbeitsplatz der Schiffer abgestimmt sind (etwa unter dem Motto 'Aktion sauberer Rhein - sauberer Arbeitsplatz'), sind als weitere Maßnahmen denkbar.

Als wirksames Kommunikationsmittel könnten sich aber auch Ölfässer, Müllsäcke oder die Tragetaschen von Proviantstationen oder -booten erweisen.¹⁾ Diese sollten mit auffallenden Appellen zur ordnungsgemäßen Beseitigung beschriftet sein.

Nachdem die für die Einwirkung auf die verschiedenen Zielgruppen günstigen Kommunikationsmittel ausgewählt sind, muß deren Gestaltung bestimmt werden. Grundsätzlich wird die Möglichkeit der informellen Verhaltenssteuerung von der Überzeugungskraft der vermittelten Informationen abhängen. Hier ist zunächst die inhaltliche Gestaltung des Kommunikationsmittels von Bedeutung. Die informelle Einflußnahme auf das menschliche Verhalten muß erstens über die Auswirkungen von umweltfreundlichen Aktivitäten informieren; zweitens sollen Hinweise gegeben werden, welche anderen Handlungsalternativen möglich sind, ohne daß daraus eine Umweltbeeinträchtigung entsteht. Die Intensität dieser Einflußnahme kann von sachlichen Informationen über Appelle und Bitten bis zu einer Androhung von strengeren Maßnahmen reichen. Letztere etwa in der Form, daß "Schwellenwerte der Belastung, bei deren Erreichen staatliche Regelungen zu erwarten"²⁾ sind, in den Appell einfließen. Während die Informationen für die Binnenschiffahrtsunternehmen mehr argumentativ vorgebracht werden sollten, müßten die für die Besatzung mehr dem Charakter von Appellen entsprechen.

1) In der Werbung spricht man hierbei von Werbehilfen, die sich von Werbemitteln dadurch unterscheiden, daß sie "nur im Nebenzweck ... der Werbung dienen". Nieschlag, R., Dichtl, E., Hörschgen, H.: a.a.O., S. 276.

2) Rehbindner, D.: a.a.O., S. 121.

Der geringe Erfolg informeller Einflußnahmen lag auch daran, daß umweltfreundliches Verhalten bisher weder moralisch noch finanziell honoriert wurde. Viele menschliche Verhaltensweisen lassen sich "aus bestimmten Mentalitäten, die in der Gesellschaft einen hohen Symbolwert genießen", ¹⁾ ableiten. Daher würde auch "eine Veränderung der gesellschaftlichen Wertskala, die Leistungen für die Allgemeinheit, insbesondere umweltfreundliches Verhalten höher honoriert . . . , auf lange Sicht nicht ohne Folgen bleiben". ²⁾ Wenn unter den Schifffahrtstreibenden beispielsweise das Ablassen von Bilgenöl nicht mehr als Kavaliersdelikt angesehen werden würde, sondern im Gegenteil den umweltfreundlichen Binnenschiffern ein Prestigege-
winn zukommen sollte, wäre ein großes Stück auf dem Weg zu einer verschmutzungsärmeren Binnenschifffahrt zurückgelegt.

Eine sozialpädagogische Maßnahme, die nur auf die Schiffsbesatzungen ge-
richtet ist, ist die Intensivierung der formellen Schulung der Schiffsjungen,
Matrosen und Kapitäne. ³⁾

Dazu gehört zunächst, daß die Gewässerverschmutzung in den Lehrplänen Berücksichtigung findet. Dies wäre nicht unbedingt gleichbedeutend mit der Aufnahme eines neuen Unterrichtsfaches in den Schifferberufsschulen. Wenn innerhalb der Unterrichtsfächer Schiffssicherheit, Nautik und Schiffstechnik auf die Vermeidung von Gewässerverschmutzungen intensiver eingegangen werden würde, könnte dies als ausreichend betrachtet werden. Dieses Einbeziehen in den Unterrichtsstoff muß allerdings spätestens nach dem vierwöchigen Berufseinführungslehrgang für Schiffsjungen ⁴⁾ im Unterricht an

1) Rehbindner, E.: a. a. O., S. 123.

2) Ebenda, S. 123.

3) Diese Ausbildung des fahrenden Personals kann auch als technische Maßnahme im weiteren Sinne verstanden werden. Vgl. Oettle, K.: Verkehrs-
wesen und Umweltschutz, a. a. O., S. 5.

4) Für Lehrling oder "Auszubildender in der Binnenschifffahrt", wie die

den Schifferberufsschulen erfolgen.¹⁾ Jedoch kann sich die Berücksichtigung des Gewässerschutzes nicht nur auf dieses eine Glied der dualen Berufsausbildung beschränken, sondern muß sich ebenfalls auf die praktische Ausbildung an Bord erstrecken.

Nach Abschluß der Matrosenprüfung folgen in der Regel Fortbildungslehrgänge zur Vorbereitung auf die Schifferpatentprüfungen.²⁾ Auch hier sollten für den Binnenschiffer relevante Aspekte der Gewässerverschmutzung in die Behandlung der Fachgebiete einfließen. Insbesondere in der Ladungskunde darf nicht nur auf die richtige Handhabung gefährlicher Güter eingegangen werden, sondern verstärkt auf die Folgen einer falschen Handhabung. Wird die Vermeidung der Gewässerverschmutzung derart in das Ausbildungspro-

neueste Terminologie vorschlägt, soll im folgenden die Bezeichnung Schiffsjunge gewählt werden. Dieser historisch gewachsene Begriff ist unseres Erachtens ausreichend deutlich; es sprechen keine Gründe dafür, von ihm abzugehen.

- 1) Zum Ausbildungsgang des Binnenschifferberufs vgl. Haarmann, F.W.: Lernen - Leisten - Vorwärtkommen, Anpassung der Bildungswege des Binnenschiffers an die gesellschaftliche und an die technische Entwicklung, in: ZfBW, 100. Jg., 1973, H. 11, S. 464 ff. "Die Ausbildung erfolgt nach einem vierwöchigen Berufseinführungslehrgang im dualen System, d. h. durch praktische Tätigkeit an Bord und berufsbegleitenden Blockunterricht. ... Nach Abschluß dieses Ausbildungsabschnittes wird die Facharbeiterprüfung (Matrosenprüfung) vor der Industrie- und Handelskammer abgelegt." Ebenda, S. 464; vgl. hierzu ebenfalls: Merz, H.: Gedanken über neue Wege der Schifferausbildung, in: Strom und See, 67. Jg., 1972, H. 7/8, Sonderheft "Der Mensch in der Binnenschifffahrt", S. 175 ff. Zur Kritik der Reformvorschläge, die ein Abgehen von der dualen Berufsausbildung vorsehen, vgl. Cech, E.: Aktuelle Fragen der Berufsausbildung, Vortrag gehalten anläßlich der Mitgliederversammlung des Arbeitgeberverbandes der deutschen Binnenschifffahrt am 5. November 1974 in Duisburg, abgedruckt in: ZfBW, 102. Jg., 1975, H. 1, S. 1 ff.; Oettle, K.: Lehrstellenmangel, in: DVZ Nr. 31, vom 14. März 1974, S. 2.
- 2) Zum Programm dieser Fortbildungslehrgänge vgl. o.V.: Fortbildungslehrgänge für Binnenschiffer auf Schulschiff Rhein, in: Binnenschifffahrt-Nachrichten, 31. Jg., 1976, H. 5, S. 80.

gramm der Binnenschiffer übernommen, sollte sie aber auch in die Prüfungen, d. h. in die Matrosenprüfung und in die Schifferpatentprüfungen aufgenommen werden.¹⁾

Zu befürworten wäre darüber hinaus auch ein Vorschlag, nach dem das Schifferpatent durch ein Kapitänspatent ergänzt werden sollte.²⁾ Das würde bedeuten, daß die Eignung zum Schiffsführer nicht nur vom Erwerb eines "Führerscheins" (Schifferpatent), sondern auch vom Nachweis nautisch-technischer Kenntnisse und von Fähigkeiten in der Personalführung und Ausbildung (Kapitänspatent in Form eines Meisterbriefs) abhängt. Eine derartige "Meisterprüfung" sollte nicht nur die Verantwortlichkeit des Kapitäns gegenüber Besatzung, Schiff und Ladung, sondern auch jene gegenüber dem Gewässerschutz berücksichtigen.

Was die Rolle der Binnenschiffahrtsunternehmen selbst bei der beruflichen Aus- und Fortbildung der Binnenschiffer betrifft,³⁾ so können sie durch Entsenden von Kapitänen oder Matrosen zu außerbetrieblichen Fortbildungskursen oder durch Bereitstellen von Angestellten als Lehrkräfte für derartige Kurse oder Schifferberufsschulen zur Realisierung der sozialpädagogischen Einwirkung auf die Binnenschiffer beitragen.

Eine weitere wichtige sozialpädagogische Maßnahme wäre die innerbetriebliche Fortbildung der Binnenschiffer, in der der Gewässerschutz Nieder-

-
- 1) Obgleich die Verschärfung oder Erweiterung von Prüfungen nicht zu den sozialpädagogischen Maßnahmen im engeren Sinne gehören (sie stellen vielmehr eine ordnungspolitische Maßnahme dar, die die individuellen Freiheitsspielräume unter Umständen stark beschränkt), sollen sie in diesem Zusammenhang erwähnt werden.
 - 2) Vgl. hierzu: Haarmann, F.W.: a.a.O., S. 446; hierzu auch: Bornmuth, G.: Ausbildung und Fortbildung ein Lebensproblem der Binnenschiffahrt, in: ZfBW 98. Jg., 1971, H. 3, S. 95.
 - 3) Zum Engagement der Binnenschiffahrtsunternehmer bei der Berufsausbildung der Binnenschiffer vgl. Cech, E.: a.a.O., S. 1 ff.

schlag findet. Der rasche technische und ökonomische Fortschritt macht es ohnehin notwendig, daß die Reedereien ihrem fahrenden Personal ständig neue Informationen zukommen lassen. Dies erfolgt in erster Linie im Interesse der Binnenschiffahrtsunternehmen selbst, die sich davon eine sachgerechte und pflegliche Behandlung von Schiff und Ladung versprechen. Eine berufliche Fortbildung, etwa in Form von Kapitänsversammlungen, wird allerdings nur Reedereien kleiner Schiffahrtsflotten möglich sein. Für größere Reedereien würden sich insbesondere schriftliche Mitteilungen empfehlen.

2. Ökonomische Maßnahmen

Nachdem wir sozialpädagogische Maßnahmen zur Bekämpfung der binnenschiffsbedingten Gewässerverunreinigungen besprochen haben, wollen wir uns möglichen ökonomischen Maßnahmen zuwenden.¹⁾ "Ökonomische Instrumente der Schutzpolitik bestehen teils darin, die Entwicklung und Verwendung weniger umweltbelastender Techniken der einzelnen Verkehrszweige zu fördern. Teils bestehen sie in der Möglichkeit, die Inanspruchnahme prinzipiell umweltfreundlicherer Verkehrszweige ... zu stimulieren und die von prinzipiell weniger umweltfreundlichen Verkehrszweigen ... dort zu inhibieren, wo sie sich in sozialökonomisch sinnvoller Weise ersetzen lassen."²⁾

Umweltfreundliche Techniken werden (wie allgemein der technische Fortschritt) erst durch die ökonomische Unterstützung und Förderung zu einem

1) Vgl. hierzu und im folgenden: Oettle, K.: Verkehrswesen und Umweltschutz, a.a.O., S. 5 ff. Es wird hierbei teilweise notwendig sein, auf die in Teil A.II.2. dieser Arbeit vorgeschlagenen technischen Maßnahmen zurückzugreifen.

2) Oettle, K.: Verkehrswesen und Umweltschutz, a.a.O., S. 5.

wirksamen Fortschritt. Dieser soll daher als technisch-ökonomischer Fortschritt bezeichnet werden.¹⁾

Das Hauptgewicht der folgenden Betrachtung soll auf den ökonomischen Maßnahmen liegen, die geeignet erscheinen, durch die Förderung der Entwicklung und Verwendung umweltfreundlicher Techniken zur Bekämpfung der binnenschiffahrtsbedingten Gewässerbelastungen beizutragen. Die direkte Einwirkung auf die Teilung der Verkehrsnachfrage wollen wir, da die Analyse der Maßnahmen im Rahmen einer verkehrszweigspezifischen Betrachtung und auch nur für einen Umweltsektor vorgenommen werden soll, an späterer Stelle besprechen.²⁾ Einige Maßnahmen, die die Verkehrsteilung unmittelbar beeinflussen können, sollen jedoch in die folgende Betrachtung, allerdings nur in ihrer Bedeutung für die Bekämpfung der binnenschiffahrtsbedingten Gewässerbelastungen, eingehen. Es handelt sich hierbei um Maßnahmen der öffentlichen Investitionspolitik sowie um ökonomische Maßnahmen, die geeignet sind, die sozialen Kosten der Binnenschifffahrt in einzelwirtschaftliche Kosten umzuwandeln.

Ökonomische Maßnahmen sollen zum einen die Entwicklung umweltfreundlicher Techniken unterstützen, zum anderen sollen sie den Binnenschiffahrtsunternehmen einen Anreiz bieten, die umweltfreundlichen Techniken anzuwenden. Dazu können planerische und finanzielle Mittel eingesetzt werden.

1) Vgl. hierzu auch: Jürgensen, H.: Grundsätze und Strategien von Umweltschutzmaßnahmen, in: Wirtschaftsdienst, 52. Jg., 1972, H. 5, S. 248, "Erst wenn neues technisches Wissen in neuen Verfahren und Produkten verwendet wird, kann man von technischem Fortschritt sprechen." Der Begriff "technischer Fortschritt" trägt unseres Erachtens diesem Zusammenhang zwischen technischem und ökonomischem Sektor nur ungenügend Rechnung.

2) Vgl. Teil D, S.261 ff dieser Arbeit.

a) Planerische Mittel

"Die planerischen Möglichkeiten bestehen darin, schutzpolitisch bedingte Weichenstellungen der Verkehrspolitik so rechtzeitig mit den betroffenen Verkehrsmittelherstellern und Verkehrszweigen abzusprechen, daß deren Umstellungselastizität nicht überfordert und das Entstehen eines von daher verständlichen Widerstandes hintangehalten wird."¹⁾

Planerische Mittel müssen vor der Anwendung anderer ökonomischer Mittel wie auch rechtlicher Mittel eingesetzt werden. Je früher diese planerischen Maßnahmen angewandt werden, desto eher ist es möglich, das Verständnis der Betroffenen zu erlangen und eine offene Konfrontation zwischen Staat und Binnenschifffahrt zu vermeiden.²⁾

Eine offene Konfrontation könnte zu verhärteten Fronten und somit nicht nur zu einer verzögerten Realisierung der gewässerschutzpolitischen Maßnahmen führen, sondern auch dazu, daß anstelle wenig intensiver ordnungspolitischer Maßnahmen stark dirigistische treten. Eine Koordinierung staatlicher und wirtschaftlicher Interessen ist aber gerade in einer Zeit der ständig zunehmenden Bedeutung staatspolitischer Lebensbedingungen, insbesondere in der Verkehrswirtschaft erforderlich.³⁾

1) Oettle, K.: Verkehrswesen und Umweltschutz, a.a.O., S. 6 f.

2) Zur Zusammenarbeit zwischen Staat und Wirtschaft vgl. auch: Rehbinden, E.: a.a.O., S. 121 f.; für eine Mitwirkung der Planungsbetroffenen spricht sich auch der Sachverständigenrat aus. Vgl. Der Rat von Sachverständigen für Umweltfragen: Umweltgutachten 1974, a.a.O., S. 12.

3) Vgl. hierzu auch: Oettle, K.: Die Betriebswirtschaftslehre vor der zunehmenden Bedeutung staatspolitischer Lebensbedingungen der Unternehmenswirtschaft, a.a.O., S. 23 ff. Die Intensität staatlicher Interventionen auf dem Gebiet der Verkehrswirtschaft ist vor allem auf die Eignung verkehrspolitischer Maßnahmen zur Erreichung von Zielen anderer Zweige der Staatspolitik zurückzuführen. Vgl. hierzu: Oettle, K.: Verkehrspolitik, a.a.O., S. 8, S. 51 f.

Die Notwendigkeit einer frühzeitigen Abstimmung schutzpolitischer Maßnahmen mit den Binnenschiffahrtsunternehmen (aber auch mit Binnenschiffahrtswerften) ist vor allem durch die relativ lange Lebensdauer der Binnenschiffe geboten.¹⁾

Maßnahmen schiffbaulicher Natur, die sich auf den Einbau von Fäkal tanks, auf die Auslegung von Tankschiffen mit Doppelwandaußenhäuten oder auf eine Neugestaltung der Kühlwasserkreisläufe und der Bilge beziehen, müßten zunächst mit den Binnenschiffahrtsverbänden und mit den Werften abgesprochen werden. Hierbei sollte geklärt werden, inwieweit Umbauten bei welchen Schiffen technisch möglich und mit welchen Kosten sie realisierbar sind. Kann man sich beispielsweise darauf einigen, daß bei allen Motorgüterschiffen einer bestimmten Größe und bestimmten Alters ein nachträglicher Einbau zu fordern ist, müßte der Zeitraum festgelegt werden, in dem diese Umstellung erfolgen soll. Dieser wird von schutzpolitischer Seite durch die Dringlichkeit der Zielerreichung bestimmt, von verkehrlicher Seite erstens von "Zumutbarkeitsüberlegungen" des Binnenschiffahrtsgewerbes, zweitens von den Kapazitäten der Binnenschiffwerften.

Bei schiffbaulichen Anforderungen an Schiffsneubauten, wie etwa die zusätz-

1) Vgl. hierzu auch Tabelle 4 die Auskunft über die Altersstruktur der Binnenschiffe gibt. Danach sind nahezu 61 % aller deutschen Binnenschiffe älter als 30 Jahre. Zur Bedeutung der Lebensdauer der Investitionen vgl. auch Oettle: "Alle diese dem Verkehr mittelbar dienenden Wirtschaftszweige sind wie die unmittelbar mit Verkehrsleistungen befaßten Verkehrsbetriebe wegen der mehr oder weniger langen Lebensdauer ihrer Investitionen darauf angewiesen, daß sie rechtzeitig über künftige verkehrspolitische Weichenstellungen unterrichtet werden. In dem Maße, in dem sie eines Tages von zu kurzfristig angesetzten grundlegenden verkehrspolitischen Änderungen getroffen werden, verwandeln sich bei ihnen Investitionen in Fehlinvestitionen." Oettle, K.: Zuverlässigkeit, in: DVZ, Nr. 107 vom 7. September 1972, S. 2.

liche Auslegung von Tankern mit Doppelwandaußenhäuten, ist darüber hinaus der Stichtag festzulegen, nach dem für alle Neubauten diese Regelung gelten soll. Dieser darf nicht zu früh gewählt werden, da ansonsten geplante oder begonnene Schiffsneubauten betroffen wären. In diesem Fall könnte das Binnenschiffahrtsunternehmen von der Bestellung des Schiffes Abstand nehmen, das heißt, es könnte sich im übertragenen Sinne auf einen Wegfall der Geschäftsgrundlage berufen.¹⁾

Überträgt man die Lehre vom Wegfall der Geschäftsgrundlage vom Schuldrecht auf das Verwaltungsrecht, so können gewässerschutzpolitische Maßnahmen auch in dem Lichte betrachtet werden, als sie etwa die Grundlage der unternehmerischen Investitionen verändern. Personalentscheidungen wären beispielsweise dann betroffen, wenn für Tankschiffe eine Erhöhung der Besatzung, zusätzliche Befähigungsnachweise zur Führung des Schiffes oder eine verringerte Einsatzzeit des fahrenden Personals vorgesehen würde.

Überfordern geplante Maßnahmen die Umstellungselastizität der Binnenschiffahrtsunternehmen, kann dies zu heftigen Reaktionen der Betroffenen führen. Denkbar wären hier Versuche der Einwirkung von Binnenschiffahrtsverbänden auf Legislative und Exekutive. Derartige Reaktionen werden dann auf ein Notwehrmotiv zurückzuführen sein, "wenn die staatliche Politik wenig Rücksicht auf die Existenzbedürfnisse von Unternehmungen, Wirtschaftszweigen oder Wirtschaftsräumen nimmt."²⁾ Diese Einwirkungsver-

1) Vgl. hierzu: Oettle, K.: Geschäftsgrundlage, in: DVZ, Nr. 59 vom 18. Mai 1971, S. 2. Der Wegfall der Geschäftsgrundlage wurde aus § 242 BGB entwickelt. Im Falle einer unzumutbaren Vertragserfüllung für eine Partei, die auf einer nicht voraussehbaren Entwicklung beruht, kann von der Vertragserfüllung entbunden werden. Vgl. Reifferscheid, A., Böckel, E., Benseler, F. (Hrsg.): Lexikon des Rechts, Darmstadt 1968, Band I, S. II/160 f.; Band III, S. VII/440 f.

2) Oettle, K.: Die Betriebswirtschaftslehre vor der zunehmenden Bedeutung staatspolitischer Lebensbedingungen, a.a.O., S. 33.

suche auf den Staat "resultieren jedoch aus einem Versagen staatlicher Politik und sind infolge dessen zumindest moralisch legitimiert".¹⁾

Wenn bisher die Schutzpolitik, soweit sie überhaupt betrieben wurde, nur eine Politik der kleinen Schritte war, so lag dies zum größten Teil nicht an naturwissenschaftlichen Unsicherheiten oder an notwendigen Anpassungen an Neuerkenntnisse, sondern vielmehr an einer sträflichen Vernachlässigung überökonomischer Werte.²⁾

Da die Verantwortlichen lange Zeit schutzpolitische Abstinenz übten, besteht auch auf dem Gebiet des Gewässerschutzes ein großer Nachholbedarf.³⁾

Wenn nun der Umweltschutz zu einem Politikum geworden ist und eine Lösung dringend notwendig erscheint, ist es nicht gerechtfertigt, die Ergebnisse einer falschen Politik (wie im Falle des Gewässerschutzes) den Betroffenen anzulasten. Wird die Anpassungselastizität der Binnenschiffahrtsunternehmen auf dringlich gewordene gewässerschutzpolitische Maßnahmen überfordert und droht sie daran Schaden zu nehmen, d. h., "wenn die Politik versagt und zu spät zu Maßnahmen gefunden hat, die dann rasch ausgeführt werden sollen"⁴⁾, hätten die Binnenschiffahrtsunternehmen

1) Oettle, K.: Die Betriebswirtschaftslehre vor der zunehmenden Bedeutung staatspolitischer Lebensbedingungen, a. a. O., S. 33.

2) Vgl. hierzu auch: Rehbindner: "Allerdings dürfte der gegenwärtige Mangel an (ausreichenden) kommunalen Kläranlagen nicht nur auf einen Mangel an Geldmitteln zurückzuführen sein, sondern auch auf Setzung falscher Prioritäten zugunsten von kommunalen politischen Zielen, die sich besser gegenüber dem Bürger 'verkaufen' lassen. Mit Kläranlagen kann man keine kommunale Politik machen." Rehbindner, E., a. a. O., S. 147.

3) Vgl. hierzu auch: Bullinger, M.: Rechtsfragen des Verursacherprinzips beim Umweltschutz, in: Das Verursacherprinzip und seine Instrumente, a. a. O., S. 105.

4) Oettle, K.: Geschäftsgrundlage, a. a. O., S. 2.

zumindest ein moralisches Recht, "gegenüber dem Staat einen Ausgleichsanspruch wegen des Wegfalls von Geschäftsgrundlagen"¹⁾ zu fordern. Dieses Recht könnte der Binnenschifffahrt durch öffentliche Finanzierungshilfen als Maßnahmen der Schutzpolitik gewährt werden.

b) Öffentliche Finanzierungshilfen

Als finanzielle Maßnahmen zur Bekämpfung der binnenschifffahrtsbedingten Gewässerbelastungen kommen öffentliche Finanzierungshilfen in Betracht, die nach ihrem Gegenstand hauptsächlich Zuschüsse, Abgabenerlaß, Ausfallgarantien, Beteiligungen, Kredite oder Bürgschaften sein können.²⁾ Dem Zweck nach dienen öffentliche Finanzierungshilfen der Stimulierung, der Alimentierung und der Subventionierung.³⁾

Zur Verfolgung schutzpolitischer Ziele sollten sie hauptsächlich für die Stimulierung von Betrieben bestimmt sein, umweltfreundlichere Techniken anzuwenden. Dienen sie der Alimentierung, so sind "sie ein Ausgleich dafür .., daß die Empfänger Leistungen im öffl. Interesse und möglicherweise auch aufgrund öffl. Auflagen unentgeltlich oder 'unter Kosten' abgeben."⁴⁾

Gerade auf dem Gebiet des Umweltschutzes fanden die öffentlichen Finanzierungshilfen, die zum Zweck der Alimentierung gewährt wurden, bislang wenig

1) Oettle, K.: Geschäftsgrundlage, a. a. O., S. 2.

2) Zu den öffentlichen Finanzierungshilfen vgl. ausführlich: Oettle, K.: Öffentliche Finanzierungshilfen, in: Handwörterbuch der Betriebswirtschaft, Vierte völlig neugestaltete Auflage, hrsg. von E. Grochla und W. Wittmann, Stuttgart 1974, Sp. 1446 ff.

3) Vgl. Oettle, K.: Öffentliche Finanzierungshilfen, a. a. O., Sp. 1447.

4) Ebenda, Sp. 1447.

Beachtung. Es wurde hierbei oft übersehen, daß gerade ein umweltfreundliches Verhalten eine Stiftung sozialen Nutzens bedeuten würde, die durch die Alimentierung honoriert werden kann.¹⁾

Von der Alimentierung muß die Subventionierung unterschieden werden. Diese dient der Hilfe von Einzelwirtschaften, "die (a) als voll oder beschränkt erwerbswirtschaftliche Betriebe sonst nicht mehr konkurrenzfähig wären, die (b) ihnen als privaten oder öffl. bedarfswirtschaftlichen Produktivbetrieben abverlangte Leistungen unwirtschaftlich erbringen oder die (c) als private Haushalte nur über geringes Einkommen verfügen"²⁾.

Aber auch öffentliche Finanzierungshilfen mit dem Zwecke der Subventionierung von Betrieben spielen im Umweltschutz eine erhebliche Rolle. Bei der Bekämpfung der binnenschiffahrtsbedingten Gewässerverschmutzung finden sie vor allem in den Fällen Anwendung, in denen durch hoheitlich festgesetzte Normen, beispielsweise durch bestimmte schiffbauliche Vorschriften, für die Binnenschiffahrtsunternehmen erhebliche Härten entstehen oder gar ihr Verbleiben im Markt infrage gestellt ist.

Empfänger öffentlicher Finanzierungshilfen im Rahmen der Maßnahmen zur Bekämpfung binnenschiffahrtsbedingter Gewässerverunreinigungen können neben Binnenschiffahrtsunternehmen auch Werften und andere private oder öffentliche Betriebe sein, die zum Gewässerschutz beitragen können.

1) Bei der folgenden Besprechung der öffentlichen Finanzierungshilfen zur Bekämpfung der binnenschiffahrtsbedingten Verunreinigungen soll allerdings von der Alimentierung abgesehen werden. Vgl. hierzu später Teil D, S. 264.

2) Oettle, K.: Öffentliche Finanzierungshilfen, a. a. O., Sp. 1447. Öffentliche Finanzierungshilfen werden in der Literatur oft allgemein als Subventionen bezeichnet, gleichwohl, welchen Zweck sie haben und welche Form sie annehmen. Zu den verschiedenen Begriffsinhalten und Unterteilungen vgl. stellvertretend: Hansmeyer, K.-H.: Subventionen in der Bundesrepublik Deutschland, Finanzwissenschaftliche Forschungsarbeiten, NF, H. 25, hrsg. von G. Schmolders, Berlin 1963, S. 12 ff.

Für Werften kommen hier in erster Linie öffentliche Finanzierungshilfen infrage, die geeignet sind, die Entwicklung umweltfreundlicher Techniken zu stimulieren. Neben Zuschüssen, die am zweckmäßigsten projektgebunden sein sollten (dies vor allem, um dem Geber der öffentlichen Finanzierungshilfen eine Kontrolle des Forschungsfortganges und eine retrospektive Zurechnung zum Forschungsergebnis zu ermöglichen), kommen Abschreibungs- begünstigungen für Forschungs- und Entwicklungsinvestitionen in Betracht. Die Sonderabschreibungsmöglichkeiten nach § 82 d EStDV¹⁾, die nur noch für Wirtschaftsgüter gelten, die bis zum 31. Dezember 1974 angeschafft oder hergestellt wurden,²⁾ sollten für Forschung und Entwicklungsinvestitionen fortgeschrieben werden, die eine umweltfreundliche Technik zum Ziel haben. Solche öffentlichen Finanzierungshilfen werden den größten Anreiz haben, wenn sie durch die Entwicklung neuer Techniken "Aussicht auf materiellen Erfolg bieten. Daher gehören die Gewährung von Eigentums- schutzrechten an den entsprechenden Erfindungen, die steuerliche Begün- stigung von Einkünften aus diesen Erfindungen und die steuerliche Absetz- barkeit von Aufwendungen für diese Erfindungen hierzu."³⁾ Werden Zuschüs- se gewährt, ist es allerdings auch denkbar, daß, wenn eine neue Technik zu gewinnbringenden Einnahmen für die Unternehmung führt, die öffentli- chen Finanzierungshilfen entfallen. Darüber hinaus könnte aber auch eine Rückzahlung (zinslos oder verzinst) der Zuschüsse erwogen werden; dies insbesondere in den Fällen, in denen für die Unternehmung durch den ge- währten Patentschutz monopolistische Spielräume entstehen.

1) Einkommensteuerrichtlinien vom 24. Mai 1975, BStBl I S. 129.

2) Vgl. Bundesinnenministerium (Hrsg.): Steuerliche Begünstigungen bei umweltschützenden Maßnahmen, Umweltbrief Nr. 12, Bonn 1975, S. 15.

3) Jürgensen, H.: Grundsätze und Strategien von Umweltschutzmaßnah- men, a. a. O., S. 248.

Empfänger öffentlicher Finanzierungshilfen zur Förderung der Entwicklung neuer umweltfreundlicher Techniken können aber auch Forschungsinstitute, wie beispielsweise der Verein Deutscher Ingenieure oder vor allem die Versuchsanstalt für Binnenschiffbau, sein.¹⁾

Andere öffentliche und private Betriebe, die zur Bekämpfung der binnenschiffahrtsbedingten Gewässerverunreinigungen beitragen können, sind vor allem Hafen- oder Umschlagsbetriebe. Wenn diese beispielsweise durch Ölsperren abschließbare Ölhäfen einrichten müssen oder Fazilitäten bereitstellen, die der Entsorgung der Schiffe von Schiffsmüll dienen, sollten hier Zuschüsse im Vordergrund stehen. Staatliche Beteiligungen kämen etwa in den Fällen in Betracht, in denen sich private Ölumschlagsfirmen zur Errichtung einer gemeinsamen Übernahmestelle von Tankwaschwasser zusammenschließen. Übernehmen private Bunkerboote oder Bunkerstationen leere Altölfässer von Binnenschiffen, so wäre ein nach der Menge der abgenommenen leeren Gebinde gestaffelter Zuschuß denkbar.

Zur Minderung binnenschiffahrtsbedingter Gewässerverunreinigungen durch öffentliche Finanzierungshilfen für Binnenschiffahrtsunternehmen kommen in der Hauptsache Zuschüsse und Abgabenerlässe sowie das Hinausschieben von Abgabefälligkeiten in Betracht.

Das Hinausschieben von Abgabefälligkeiten kann verschiedene Formen annehmen. Erstens kann eine förmliche Stundung erwogen werden, was einem öffentlichen Kredit nahe käme. Zweitens kann das Hinausschieben von Ab-

1) Vgl. Heuser, H.H.: Schwerpunkte weltweiter Versuchs- und Entwicklungsaufträge, in: ZfBW, 101. Jg., 1974, H. 4, S. 129. Hiernach hat die Versuchsanstalt für Binnenschiffbau für ihre künftige Tätigkeit Schwerpunkte gesetzt, die neben Schiffstechnik und Transportsystemen, Fragen des Umweltschutzes, des Energiebedarfs und der Verkehrssicherheit umfassen.

gabefälligkeiten "in verzögerter Abgabenveranlagung und in verzögerter oder unterlassener Heraufsetzung etwaiger Abgabenvorauszahlungen und drittens⁷⁾ in der gesetzlichen Gewährung zeitlicher Deklarationsspielräume bestehen."¹⁾ Letztere Form der öffentlichen Finanzierungshilfen findet in der Bundesrepublik Deutschland im Gewässerschutz verbreitet Anwendung. Es handelt sich hierbei um eine steuerliche Begünstigung umweltfreundlicher Investitionen, wobei die einkommensteuerlichen Regelungen für umweltschützende Maßnahmen eine hervorragende Rolle spielen.

Aufgrund der Ermächtigungen des § 51 Abs. 1 Ziffer 2 Buchstabe 1 EStG²⁾ können nach § 79 EStDV³⁾ bei Wirtschaftsgütern, die unmittelbar und ausschließlich der Verhinderung, Beseitigung oder Verringerung von Schädigungen durch Abwässer dienen und deren Anschaffung oder Herstellung im öffentlichen Interesse erforderlich ist, Sonderabschreibungen vorgenommen werden. Diese betragen neben der normalen Abschreibung in den ersten 5 Jahren bei beweglichen Wirtschaftsgütern des Anlagevermögens bis zu insgesamt 50 %.⁴⁾

Im Änderungsgesetz des EStG 1975⁵⁾ ist ein neuer § 7d EStGB "Erhöhte Ab-

1) Oettle, K.: Öffentliche Finanzierungshilfen, a. a. O., Sp. 1448.

2) Einkommensteuergesetz vom 5. September 1974, BStBl I S. 733.

3) Einkommensteuereinführungsverordnung, a. a. O.

4) Vgl. Der Bundesminister des Innern (Hrsg.): Steuerliche Begünstigungen bei umweltschützenden Maßnahmen, a. a. O., S. 3; vgl. hierzu auch ausführlich: Heigl, A.: Abschreibungsvergünstigungen für Umweltschutzinvestitionen. Steuerliche Erläuterung, betriebliche Ergebniswirkung, Beurteilung, München 1975, S. 18 ff.

5) Vgl. Gesetz zur Änderung des Einkommensteuergesetzes vom 21. Februar 1975, BStBl I S. 202.

setzungen für Wirtschaftsgüter, die dem Umweltschutz dienen", eingeführt worden. Danach können bestimmte Wirtschaftsgüter im Erstjahr bis zu 60 % und in den folgenden Jahren jeweils bis zu 10 % abgeschrieben werden. In diesem Falle ersetzen also erhöhte Absetzungen die Regelbeschreibungen, während beispielsweise im Fall des § 79 EStDV die Sonderabschreibungen zu den Regelabschreibungen hinzukommen.¹⁾

Die Neuformulierung des § 7 d EStGB kann auch für die Binnenschifffahrt bedeutsam werden, wenn in der Zukunft beispielsweise an Bord mitzuführende Geräte zur Ölbekämpfung unter die erhöhte Abschreibung des § 7d EStGB fallen.²⁾ Die Sonderabschreibungsmöglichkeit des § 79 EStDV bezieht sich nur auf einzeln bewertbare Wirtschaftsgüter. So wird etwa "auf Entöleranlagen auf Binnenschiffen... hingewiesen", die nur dann begünstigt seien, wenn sie auch nach dem Einbau noch als selbständig bewertbare Wirtschaftsgüter anzusehen seien, was sich nach den Umständen des einzelnen Falles beurteile."³⁾

Die Möglichkeiten zur erhöhten Abschreibung wie auch zu Sonderabschreibungen sollten zukünftig allerdings auf solche Investitionen ausgedehnt werden, die zur Bekämpfung der binnenschifffahrtsbedingten Gewässerbelastungen dringend erforderlich sind.

Neben Steuererleichterungen kommen für die Binnenschifffahrtsbetriebe Zuschüsse in Betracht. Diese werden erstens die höchste Anreizwirkung aller

1) Vgl. hierzu: Heigl, A.: a. a. O., S. 18, Fußnote 18.

2) Vgl. hierzu auch: Heigl, A.: a. a. O., S. 31.

3) Ebenda, S. 32.

öffentlichen Finanzierungshilfen haben, da sie nicht zurückgezahlt werden müssen und eine Erhöhung des Eigenkapitals darstellen.¹⁾ Zweitens können sie im Gegensatz zu Steuererleichterungen eine wertvolle Hilfe für "Grenzbetriebe" darstellen,²⁾ wie sie in der Binnenschifffahrt hauptsächlich durch Partikuliere verkörpert werden. So kann neben der Stimulierung auch eine Subventionierung von Binnenschifffahrtsbetrieben erforderlich werden, wenn deren Finanzierungsmöglichkeiten eine Verwendung umweltfreundlicher Techniken nicht erlauben.

Je nachdem, ob es sich um öffentliche Finanzierungshilfen der Stimulierung oder der Subventionierung handelt, können ihre Eigenschaften unterschiedliche Ausprägungen erfahren.³⁾ Dies sei am Beispiel einer Gewährung öffentlicher Finanzierungshilfen für die nachträgliche Ausstattung von Tankschiffen mit Doppelwandaußenhüllen erläutert.

Da eine derartige Umrüstung der Schiffe die Finanzierungspotenz vieler Binnenschifffahrtsunternehmen übersteigen würde, kämen vorzugsweise Zuschüsse in Betracht. Vom Anspruchscharakter her würden diese gemäß dem Stimulierungszweck allen Binnenschifffahrtsunternehmen zustehen, die bestimmte Voraussetzungen hinsichtlich einer genau beschriebenen Auslegung der Dop-

-
- 1) Vgl. hierzu: Soell, H.: Subvention oder Sonderabschreibung? Überlegungen zur staatlichen Anpassungsförderung im Umweltschutz, H. A 33 der Beiträge zur Umweltgestaltung, Berlin 1975, S. 17; Zwintz, R.: a.a.O., S. 160.
 - 2) Vgl. hierzu ausführlich: Soell, H.: a.a.O., S. 19 f. Vgl. auch Kneese über Sonderabschreibungsmöglichkeiten für Umweltschutzinvestitionen: "it cannot help those marginal firms which often serve as the excuse for subsidy arrangements. Tax writeoffs have the effect of providing most assistance where it is not particularly needed and, unless counteracted by other provisions, letting the industrial plant where assistance might be justified die." Kneese, A.V.: Environmental Pollution: Economics and Policy, in: AER, P+P, Vol. 61, 1971, S. 162.
 - 3) Vgl. hierzu und zu folgendem Oettle, der die Eigenschaften öffentlicher Finanzierungshilfen nach Anspruchscharakter, Voraussetzungen und Folgeeigenschaften unterteilt. Vgl. Oettle, K.: Öffentliche Finanzierungshilfen, a.a.O., Sp. 1449 f.

pelböden und Doppelwandungen des Schiffes erfüllen. Die Folgeeigenschaften des Zuschusses, das heißt hauptsächlich seine Größe, werden sich nach der Intensität der erwünschten Anreizwirkung richten müssen.

Die Gewährung eines weiteren Zuschusses könnte, wenn dieser der Subventionierung dienen soll, seinem Anspruchscharakter nach von "dem pflichtgemäßen Ermessen der vergebenden Stelle ... [abhängen], über Anträge auf öffl. Finanzierungshilfen zu befinden."¹⁾ Die zu erfüllenden Voraussetzungen werden sich hierbei auf die Bedürftigkeit der antragstellenden Binnenschiffahrtsunternehmen beziehen müssen. Von Bedeutung ist dabei die Entscheidung, welcher Grad der Erhaltung der Konkurrenzfähigkeit der Unternehmen angestrebt werden soll. Diese Entscheidung wird ebenso die Ausprägung der Folgeeigenschaften des Zuschusses bestimmen.

Eine weitere finanzielle Maßnahme zur Bekämpfung der binnenschiffahrtsbedingten Gewässerbelastungen könnte beispielsweise der Verzicht auf Erhebung von Kanalabgaben sein, wenn dieser Abgabenerlaß²⁾ an die Erfüllung bestimmter schiffbaulicher Merkmale, etwa an die genannte Auslegung der Tankschiffe mit Doppelwandaußenhäuten, gebunden ist. Je höher dann die geforderte Kanalabgabe ist, desto größer wäre die Anreizwirkung zur Umrüstung der Schiffe.

Bei der Gewährung öffentlicher Finanzierungshilfen zum Zweck der Bekämpfung der binnenschiffahrtsbedingten Gewässerverunreinigung ist die

1) Oettle, K.: Öffentliche Finanzierungshilfen, a. a. O., Sp. 1449. Die unterschiedliche Ausprägung des Anspruchscharakters wird vor allem durch das Nebeneinander von Partikulieren und Reedereien notwendig.

2) Eine andere Art Abgabenerlaß stellt der zuvor erwähnte Steuererlaß dar.

Auswahl der zeitlichen Gültigkeit dieser Maßnahmen von großer Bedeutung. Dabei geht es zunächst um die Frage, ob die öffentlichen Finanzierungshilfen befristet oder unbefristet gewährt werden sollen. Befristete Finanzierungshilfen sind "vor allem für die Stimulierung von Verkehrsmittelherstellern und die laufenden Hilfen vornehmlich als Anreize für Verkehrsbetriebe geeignet."¹⁾

Wenn sich auch die öffentlichen Finanzierungshilfen für die Binnenschiffahrtsunternehmen nach dem langfristigen Anpassungsprozeß richten müssen, so sollten sie dennoch nicht völlig unbefristet gewährt werden. Für die Dringlichkeit des Erreichens der gewässerschutzpolitischen Ziele wäre es günstig, wenn schon kurzfristig möglichst viele Binnenschiffahrtsunternehmen umweltfreundliche Technologien verwenden würden. Eine befristete öffentliche Finanzierungshilfe könnte die Binnenschiffahrtsunternehmen veranlassen, während dieser Zeit die Umstellung vorzunehmen, um der Hilfe nicht verlustig zu gehen. Eine unbefristete Hilfe könnte dagegen zu einem längeren Hinausschieben der Umrüstung führen. Ein zweites Argument, das gegen unbefristete Finanzierungshilfen spricht, ist die Schwierigkeit, diese Hilfen, sollten sie nicht mehr für erforderlich gehalten werden, abzuschaffen. Dies wird auf erheblichen Widerstand der Unternehmen führen; drittens führen befristete Hilfen zu einer größeren Planungssicherheit der Unternehmen. Andererseits muß allerdings zwischen der Fristigkeit von Finanzierungshilfen zur Stimulierung und zur Subventionierung unterschieden werden. Letztere sollten längerfristig gewährt werden als erstere, da Härten der Umstellung auch über längere Zeit hinweg bestehen bleiben.

1) Oettle, K.: Verkehrswesen und Umweltschutz, a.a.O., S. 7.

Die in der Fachdiskussion oft vorgebrachte Behauptung, "Subventionen" hätten keine Anreizwirkung¹⁾, resultiert daraus, daß nicht zwischen Subventionierung und Stimulierung bzw. öffentlichen Finanzierungshilfen und Subventionen differenziert wird. So argumentiert etwa Kneese, daß ein Industrieunternehmen, das Gelder zur Errichtung einer Kläranlage erhalten würde, darin keinen Anreiz zum Bau einer Kläranlage sieht, da es immer noch billiger ist, das Abwasser ungeklärt in den Vorfluter einzuleiten.²⁾ Kneese erkennt hierbei den Unterschied zwischen Stimulierungszweck und Subventionierungszweck der öffentlichen Finanzierungshilfen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß öffentliche Finanzierungshilfen durchaus eine wirksame Maßnahme zur Bekämpfung der binnenschiffahrtsbedingten Gewässerverunreinigung darstellen können. Sie sind zum einen dann anwendbar, wenn die Entwicklung und Verwendung umweltfreundlicher Techniken stimuliert werden soll. Zum anderen können sie als Übergangsmaßnahmen zum Zweck der Subventionierung von Betrieben eingesetzt werden, wenn etwa durch vorgeschriebene neue Technologien die Umstellungselastizität der Binnenschiffahrtsunternehmen überfordert wird.

Dabei ist aber auch zu beachten, daß öffentliche Finanzierungshilfen vom Steuerzahler getragen werden müssen. Sie entsprechen dem Gemeinlastprin-

1) Vgl. hierzu stellvertretend etwa: Siebert, H.: Das produzierte Chaos, a.a.O., S. 142. auch: Lerner, A.P.: Pollution Abatement Subsidies, in: AER, Vol. 62, 1972, S. 1009.

2) Vgl. Kneese, A.V.: The Economics of Environmental Management in the United States, in: Managing the Environment. International Economic Cooperation for Pollution Control, hrsg. von A.V. Kneese, S.E. Rolfe und J.W. Harned, 2. Auflage, New York, Washington, London 1973, S. 23.

zip, welches nur dann Anwendung finden sollte, wenn für das Verursacherprinzip keine Ansatzpunkte zu finden sind.

Im folgenden soll nun untersucht werden, welche ökonomischen Maßnahmen zur Bekämpfung der binnenschiffahrtsbedingten Gewässerverunreinigungen möglich sind, wenn das Verursacherprinzip angewandt werden soll.

c) Erhebung von Abgaben

Eine weitere ökonomische Maßnahme zur Bekämpfung der binnenschiffahrtsbedingten Gewässerbelastungen wäre die Erhebung von Abgaben. Dadurch sollen Verhaltensänderungen bei den Binnenschiffahrtstreibenden herbeigeführt und gleichzeitig die durch die Gewässerbelastungen verursachten sozialen Kosten weitgehend in private umgewandelt werden.

Die Belastung der Verursacher mit Abgaben wird in der heutigen Fachdiskussion meist als die beste Lösung angesehen, soziale Kosten der Verschmutzung in einzelwirtschaftliche umzuwandeln und die Umweltverschmutzung zu vermindern.¹⁾

1) So bemerkt etwa Jansen, "daß heute weithin das Konzept der Gebührenerhebung entsprechend den sozialen Zusatzkosten als das einzig erfolgversprechende angesehen wird, und zwar - grob gesprochen - deshalb, weil es die Selbstregulierungsmechanismen des Marktes am weitestgehenden auszunutzen scheint." Jansen, P.: Was können Systemanalysen zur praktischen Verwirklichung von Umweltschutz beitragen? Vortrag, erarbeitet von G. Halbritter, P. Jansen, H. Stehfest und H. Zajonc, in: Zur Problematik des Verursacherprinzips, a.a.O., S. 17. Vgl. hierzu ebenfalls: Carlson, J.W.: Diskussionsbeitrag zu: Kneese, A.V.: Environmental Pollution: Economics and Policy, a.a.O., S. 171.

Für den Gewässerschutz vgl. stellvertretend Kneese und Bower, die Einleitungsgebühren (effluent charges) für geeignet halten "eine Flußwasserqualität effizient, d.h. mit den niedrigsten wirtschaftlichen Aufwendungen oder Ressourcenkosten, zu erreichen." Kneese, A.V., Bower, B.T.: Wassergüterwirtschaft, a.a.O., S. 147.

Als Zurechnungsgrundlage der Abgaben können grundsätzlich umweltbelastende Aktivitäten und Produkte gewählt werden.¹⁾

Abgaben auf Produkte könnten für den Bereich der Binnenschifffahrt nur insofern von Bedeutung sein, als Abgaben auf Mineralöle im Sinne der Altölabgabe erhoben würden.²⁾ Denkbar wäre danach, die Binnenschifffahrt mit einer besonderen Abgabe auf Mineralöl zu belasten, die wieder den abnahmepflichtigen Altölstellen, in der Bundesrepublik Deutschland also dem Bilgenentölungsdienst, zugute kommen würde. Dies würde zwar dazu führen, daß die Binnenschifffahrt einen Teil ihrer sozialen Kosten tragen muß, ein Anreiz zur Gewässerentlastung würde sich allerdings nicht generell ergeben, da die Abgabe gleichgültig, ob die Gewässer verschmutzt werden oder nicht, anfällt.

Auf einem Teilgebiet der binnenschifffahrtsbedingten Gewässerverschmutzung könnten dagegen Produktabgaben zu einer Anreizwirkung führen. Da immer noch leere Altölfässer nicht ordnungsgemäß abgegeben werden, könnte eine Abgabe, die beim Kauf des Öls anfällt und bei ordnungsgemäßer Beseitigung der Fässer zurückerstattet wird, eingeführt werden. Bei diesem Pfandsystem müßte die Abgabe (das Pfand) allerdings hoch genug angesetzt werden, damit ein Anreiz besteht, die leeren Gebinde abzugeben. Bilgenentölerboote, aber solange diese nicht ausreichen auch Bunkerboote und Bunkerstationen, wären geeignete Abgabepplätze. Bunkerunternehmen, die danach zur Abnahme der Fässer verpflichtet werden, müssen für diese Tätigkeit allerdings entschädigt werden.

1) Vgl. hierzu und im folgenden: Rehbinder, E.: a.a.O., S. 136 ff.

2) Nach § 4 Altölgesetz müssen Hersteller und Importeure von Schmierölen eine Ausgleichsabgabe an einen Rückstellungsfonds errichten, aus dem die Beseitigung von Altölen finanziert wird. Vgl. Gesetz über Maßnahmen zur Sicherung der Altölbeseitigung. a.a.O.

Sollen Abgaben zum Zweck der Bekämpfung binnenschiffahrtsbedingter Gewässerbelastungen erhoben werden, stehen auf die Erstellung der Verkehrsleistung bezogene Abgaben im Vordergrund. Bevor sie jedoch eingesetzt werden können, "muß die angestrebte Qualität des Umweltmediums normiert (Wassergütestandard, Immissionsstandard usw.) oder doch ungefähr festgelegt sein."¹⁾ Aufbauend auf dieser Wassergüte, kann dann die maximal zulässige Emission und, daran ausgerichtet, die Abgabenhöhe ermittelt werden.

Orientieren sich die Abgaben einerseits an der Erreichung von Auflagen, kann das Unternehmen stimuliert sein, baldmöglichst den vorgeschriebenen Standard oder die produktionstechnischen Anforderungen zu erfüllen, bei denen die Abgabe dann entfällt.²⁾ Abgaben können andererseits die Internalisierung externer Kosten zum Ziel haben, oder sie können als "Entgelt für die verbleibende Inanspruchnahme der Umwelt"³⁾ angesehen werden.

Als Bezugsgröße für die zu entrichtenden Abgaben werden meist die naturwissenschaftlichen Einheiten der eingeleiteten Schadstoffe oder Schadstoffkombinationen verwendet. Da sich die Abgabe aber auf den Schaden beziehen muß, ist zunächst die Ermittlung der Auswirkungen des Schadstoffs auf das Gewässer notwendig. Hierbei ist der Zustand des Gewässers bzw. seine Assimilationskapazität im Bereich der Einleitung von ausschlaggebender Bedeutung.

1) Reh binder, E.: a. a. O., S. 137.

2) Vgl. hierzu auch Malmgren, der von den Abgaben als "penalty" spricht. "The use of penalties on businesses for failure to meet technical requirements creates (if the penalties are big enough) an incentive to step up capital expenditure, for cleaner methods of production or for processes which produce cleaner products." Malmgren, H.B.: Environmental Management and the International Economy, in: Managing the Environment. International Economic Cooperation for Pollution Control, a. a. O., S. 58.

3) Rincke, G.: Anwendbarkeit des Verursacherprinzips, a. a. O., S. 128.

Die Ermittlung dieser beiden Größen (eingeleitete Schadstoffmenge und Assimilationskapazität des Gewässers) für kommunale oder industrielle Einleiter stellt kein allzu großes Problem dar.¹⁾

An den Schwierigkeiten, diese beiden Werte für die Binnenschifffahrt zu ermitteln, muß aber schon eine herkömmliche Abgabenerhebung scheitern. Was die eingeleitete Schadstoffmenge betrifft, so läßt sich diese kaum auf ein einzelnes Binnenschiff beziehen. Eine Umlegung der Gesamtverschmutzung auf das einzelne Schiff wird nicht nur durch die beschriebenen Schwierigkeiten der Ermittlung der Gesamtbelastung der Gewässer durch die Binnenschifffahrt,²⁾ sondern auch durch die Zurechnung selbst vereitelt.

Die Ermittlung der zweiten Größe, der Assimilationskapazität des Wassers könnte durch Hilfsgrößen erfolgen. Da die Emissionsquelle im Falle der Binnenschifffahrt eine mobile Anlage ist, sind für die Einleitungen je nach befahrenem Wasserstraßenabschnitt unterschiedliche Assimilationskapazitäten vorhanden. Der Verwaltungsaufwand für die Ermittlung der von den betreffenden Schiffen meist befahrenen Strecken wird sehr hoch sein. Ersatzweise könnte eine durchschnittliche Wassergüte unterstellt werden.

Da also für die Binnenschifffahrt eine exakte Ermittlung der von den einzelnen Emittenten (Abgabepflichtigen) verursachten Schäden nicht möglich ist, wollen wir hier ein abgeändertes Abgabensystem zur Bekämpfung der binnenschifffahrtsbedingten Gewässerbelastungen vorschlagen. Dieses Abgabensy-

1) Von einer Variation dieser beiden Werte im Zeitablauf sei hier abgesehen. Neben der ständigen automatischen Überwachung der Wassergüte des Vorfluters sowie der Abwässer großer Emittenten können für kleinere Einleiter Durchschnittswerte angenommen werden.

2) Vgl. Teil A III, S. 83 ff.

stem soll aus zwei Komponenten bestehen.

Die erste Komponente des Abgabensystems bezieht sich auf die Schiffsgröße in t-Tragfähigkeit, auf die Motorleistung in PS sowie auf die je Schiff geleisteten Tonnenkilometer (tkm) pro Jahr. Die zu entrichtende Abgabe soll ein Äquivalent für die von der öffentlichen Hand übernommenen Entsorgungsleistungen darstellen.

Soweit es sich um die Entsorgung von Bilgenwasser oder Ballast- und Tankwaschwasser sowie Schiffsmüll in den Häfen handelt, scheint eine direkt mit der Entsorgungsleistung verbundene kurz- oder mittelfristige Einführung einer Abgabe nicht zweckmäßig. Muß ein Binnenschiffahrtsunternehmen eine bestimmte Abgabe direkt für eine Bilgenlenzung, eine Wasch- oder Ballastwasserabgabe oder eine Müllabgabe entrichten, ist zu vermuten, daß die widerrechtlichen Einleitungen in die Wasserstraßen wieder zunehmen, um die Abgabe nicht entrichten zu müssen. Aus diesem Grunde könnte eine Pauschalabgabe für alle Schiffe eingeführt werden, die gleichgültig, ob von den Entsorgungsmöglichkeiten Gebrauch gemacht wird oder nicht, zu entrichten ist. Diese Abgaben könnten in den schiffsgröße-, motorleistungs- oder verkehrsleistungsbezogenen allgemeinen Abgaben berücksichtigt werden. Ihre Höhe sollte an den Entsorgungskosten orientiert sein.

Die zweite Komponente des Abgabensystems bezieht sich nicht, wie es herkömmliche Abgabensysteme tun, auf die Verschmutzungen selbst, sondern vielmehr auf einige technische Bestimmungsfaktoren der Verschmutzungen.

Hier spielt zunächst ebenfalls wieder die Schiffsgröße in t-Tragfähigkeit eine Rolle (insbesondere wegen der potentiellen Wassergefährdung bei Havarien), die Motorleistung (die beispielsweise die anfallende Verlustwärme beeinflußt) und sodann die je Schiff geleisteten Tonnenkilometer pro Jahr.

Darüber hinaus kann sich eine Abgabenerhebung an der Erfüllung bestimmter schiffsbaulicher Kriterien orientieren.¹⁾ Als solche wären beispielsweise zu nennen:

- Doppelwandaußenhäute,
- festgesetztes maximales Fassungsvermögen der einzelnen Ladetanks,
- Schnellschlußventile für Umschlagsleitungen,
- Ventilator Kühlung des Kühlwassers,
- Nutzung der Motorenverlustwärme,
- Einbau von Fäkalsammeltanks.

Diese Kriterien geben darüber Auskunft, ob und inwieweit umweltfreundliche Techniken verwandt werden. Genügt ein Schiff beispielsweise allen aufgezeigten schiffsbaulichen Kriterien, muß keine Abgabe entrichtet werden. Die Abgabenhöhe richtet sich danach, welche und wieviele schiffsbaulichen Eigenschaften nicht erfüllt sind. Diese könnten darüber hinaus detailliert werden, so daß beispielsweise das Fassungsvermögen der einzelnen Ladetanks jeweils einer anderen Abgabenhöhe entsprechen würde.

Je mehr Kriterien angegeben sind und je detaillierter diese sind, desto differenzierter kann auch die Abgabenhöhe festgelegt werden.

Der Forderung nach einer gerechten Behandlung der Schifffahrtsreibenden, d. h. daß nur der Verschmutzer bezahlen muß, kann dieses System allerdings nicht genügen. Die "gerechte" Lösung, die bisher für einen Teilbereich der Verschmutzungen in Form von Verboten und Sanktionen praktiziert wurde, hat kein befriedigendes Ergebnis gezeigt. Das vorgeschlagene Abgabensystem folgt zwar zum Teil den Intentionen der bisherigen Vorschriften, läßt jedoch dem Binnenschifffahrtsunternehmen die Wahl zwischen der Realisierung einer umweltfreundlichen Technik und der Leistung von Abgaben. Die Entscheidung wird sich dabei hauptsächlich nach der Höhe der Abgaben richten.

1) Zur Problematik der Festsetzung solcher Standards, vor allem für Öltanker vgl.: Russell, C. S., Landsberg, H. H.: International Environmental Problems - A Taxonomy, in: Economics of the Environment, a. a. O., S. 59 f.

Im folgenden wollen wir nun untersuchen, welche ökonomische Bemessungsgrundlage der Abgabe zur Bekämpfung der binnenschiffahrtsbedingten Gewässerbelastungen möglich ist.

Im allgemeinen werden Abgaben danach unterschieden, ob sich ihre Höhe nach den verursachten sozialen Kosten oder nach den Vermeidungs- oder Beseitigungskosten der Gewässerbelastungen richtet.¹⁾

Eine Abgabenerhebung gemäß den sozialen Kosten müßte davon ausgehen, in welcher Höhe welche sozialen Kosten durch Schäden aufgrund der Nichterfüllung schiffbaulicher Kriterien entstehen. Die Höhe der von einem einzelnen Verschmutzer zu tragenden Abgabe soll demnach gleich der von ihm verursachten sozialen Kosten sein. Diese Bemessung basiert also nicht so sehr auf dem Anreiz zur individuellen Vermeidung von Umweltschäden, sondern eher auf der "Idee einer erzwungenen Internalisierung von Verschmutzungskosten gegenüber dem Verursacher zur Erreichung einer optimalen Faktorallokation."²⁾ Sind einerseits die individuellen Vermeidungskosten geringer als die sozialen Kosten, so wird für den Unternehmer ein Anreiz zu umweltentlastenden Aktivitäten entstehen. Das Binnenschiffahrtsunternehmen könnte somit die erforderliche Umrüstung des Schiffes vornehmen. Andererseits ist es aber ebensogut möglich, daß die Vermeidungskosten größer als die sozialen Kosten sind, daß also der Binnenschiffahrtsunternehmer eher die Abgaben bezahlt, als Umbauten vornimmt.³⁾

1) Vgl. hierzu stellvertretend für viele: Rehbinder, E.: a. a. O., S. 136 ff.

2) Ebenda, S. 138.

3) Vgl. hierzu auch Thoss, der in diesem Zusammenhang von einem Kompensationsprinzip spricht. Thoss, R.: Verursacherprinzip, Kompensation oder Verhinderung von Umweltschäden, a. a. O., S. 24.

Selbst wenn die ökologische Wirksamkeit nicht bezweifelt werden müßte, scheitert die Erhebung von Abgaben gemäß den sozialen Kosten an den Ermittlungs- und Bewertungsproblemen.¹⁾ Soll versucht werden, die sozialen Kosten auch nur annähernd zu bestimmen (was durch die naturwissenschaftlichen Unbekannten, aber auch durch die teilweise Unmöglichkeit der monetären Bewertung der Schäden nahezu vereitelt werden kann), muß mit einem erheblichen Verwaltungsaufwand gerechnet werden.²⁾

Eine weitere Möglichkeit der Abgabenbemessung ist die nach den Kosten der Vermeidung von Emissionen. Hierbei können entweder die individuellen oder die durchschnittlichen Vermeidungskosten der Verursacher als Bemessungsgrundlage gewählt werden.³⁾ Bei dem von uns vorgeschlagenen Abgabensystem würde das für die schiffbaulichen Kriterien bedeuten, daß die Abgaben an den einzelnen Investitionskosten für die Umrüstung des Schiffes einschließlich den anfallenden Betriebskosten, unter Berücksichtigung des Ertragsausfalls während der Umrüstungszeit, ausgerichtet sein müßten. Da die individuellen Vermeidungskosten wegen der Vielzahl der Schiffstypen, Verursacher und deren unterschiedlichen Kostenfunktionen kaum ermittelbar sind, kann den durchschnittlichen Vermeidungskosten der Vorzug gegeben werden. Eine Anreizwirkung entsteht dann insofern, als die individuellen Vermeidungskosten unter den durchschnittlichen Vermeidungskosten liegen. Wenn auch bei dieser Methode die Schwierigkeiten der Feststellung der sozialen Kosten entfällt, "bleibt immer noch ein erheblicher Verwaltungs-

1) Vgl. hierzu Teil A III, S. 83 ff.

2) Vgl. hierzu auch Rehbinders, der aus diesen Gründen eine Abgabenerhebung gemäß den sozialen Kosten als "mehr akademischer Natur" bezeichnet. Rehbinders, E.: a.a.O., S. 142; ebenso auch o.V.: Interpretierende Zusammenfassung, in: Zur Problematik des Verursacherprinzips, a.a.O., S. 46.

3) Vgl. hierzu Rehbinders, E.: a.a.O., S. 142 ff.

aufwand für die Feststellung der durchschnittlichen Kostenfunktion der einzelnen Verursacher und ihre Relationierung zu den Umweltqualitätszielen bestehen."¹⁾

Eine verstärkte Anreizwirkung zur Minderung der Gewässerbelastungen durch das Abgabensystem kann erzielt werden, "wenn die Abgaben die Vermeidungskosten der meisten Verschmutzer übersteigen, d. h. wenn es offen - als ökonomischer Hebel - von der Anreizwirkung her konzipiert ist."²⁾ Die Höhe der Abgabe könnte dabei vor allem durch einen iterativen Prozeß ermittelt werden. Dies liegt auch dem "pricing and standard approach" oder "acceptability criterion approach" von Baumol und Oates zugrunde.³⁾

-
- 1) Reh binder, E.: a. a. O., S. 143. Der Abgabebemessung aufgrund von Vermeidungskosten folgen auch die Untersuchungen über Abwasserabgaben. Vgl. Der Rat von Sachverständigen für Umweltfragen: Die Abwasserabgabe. Wassergüte wirtschaftliche und gesamtökonomische Wirkungen, Sondergutachten, Stuttgart und Mainz 1974; Salzwedel, J.: Studien zur Erhebung von Abwassergebühren, Gutachten, erstattet im Auftrag des Bundesministers des Innern, abgedruckt in: Wasserrecht und Wasserwirtschaft, Band 13, Berlin 1972; Honert, S.: Erhebung und Verwendung von Abwasserabgaben in ausländischen Staaten, Bericht, im Auftrag des Bundesministeriums des Innern, abgedruckt in: Wasserrecht und Wasserwirtschaft, Band 15, Berlin 1973.
 - 2) Reh binder, E.: a. a. O., S. 152.
 - 3) Vgl. Baumol, W. J., Oates, W. E.: The Use of Standards and Prices for Protection of the Environment, in: SJoE, Vol. 73, 1971, S. 42 ff.; Baumol, W. J.: On Taxation and the Control of Externalities, in: AER, Vol. 62, 1972, S. 307 ff.; Tietenberg, T. H.: Controlling Pollution by Price and Standard Systems: A General Equilibrium Analysis, in: SJoE, Vol. 75, 1973, S. 193 ff.

Nach diesem pragmatischen Lösungsansatz werden zunächst Standards festgesetzt. Dann wird versucht, in einem iterativen Prozeß diese Standards mittels verschiedener Abgabenhöhen zu erreichen. "This will not, in general, result in an optimal allocation of resources, but ... the procedure does at least represent the least-cost method of realizing the specified standards."¹⁾

In verschiedenen Zeitabständen wird dabei der Zielerreichungsgrad überprüft, und falls der erwünschte Standard nicht erreicht wurde, müssen die Abgaben angehoben werden. Als Standard kann beispielsweise ein bestimmter Mineralölgehalt der Binnenwasserstraßen angesehen werden, der über die Umrüstung der Schiffe erreicht werden soll. In diesem Sinne kann als weiterer "Standard" auch das umweltfreundliche Schiff angesehen werden. Dieser "pricing and standard approach" erhebt nicht den Anspruch, die "richtige" Abgabenhöhe zu finden; er dürfte aber eine praktikable Lösung darstellen.²⁾

d) Vermarktung von Verschmutzungsrechten

Neben einer Erhebung von Abgaben werden in der Literatur eine Vielzahl weiterer ökonomischer Maßnahmen zur Bekämpfung der Umweltverschmutzung vorgeschlagen. Auf eine dieser Maßnahmen soll im folgenden kurz eingegangen werden. Dabei wollen wir ihre mögliche Anwendbarkeit zur Bekämpfung der binnenschiffahrtsbedingten Gewässerverunreinigung prüfen.

1) Baumol, W.J., Oates, W.E.: a.a.O., S. 51.

2) Zu dem geringen Anspruchsniveau dieses Ansatzes vgl. Baumol:
"Successive modifications in the criteria based on experience and revaluation may produce results that on the whole are not too bad."
Baumol, W.J.: a.a.O., S. 320.

Diese Maßnahme, die als "Vermarktung von Verschmutzungsrechten"¹⁾ bezeichnet werden kann, geht auf Dales zurück.²⁾ Es wird dabei von einem festgelegten Umweltqualitätsstandard ausgegangen. "Auf dieses 'Grundkapital der Umwelt', das verschmutzt werden darf, werden Verschmutzungsanteile ausgegeben, welche dem Inhaber für einen bestimmten Zeitraum das Recht verleihen, Schmutzstoffe äquivalent seinen Anteilen zu emittieren. Ohne diese Verschmutzungsrechte darf keine Verschmutzung erfolgen."³⁾ Diese Verschmutzungszertifikate werden über eine besondere Börse ausgegeben und gehandelt. Aufgrund der Knappheit der Zertifikate wird sich ein Preis bilden, dessen Höhe für den einzelnen Unternehmer bestimmend sein wird, ob er selbst Vermeidungsmaßnahmen ergreifen will. Aufgrund wachsender Wirtschaftstätigkeit ist, da "das 'Grundkapital' an Verschmutzungsanteilen konstant gehalten wird, ... auf diesem Markt tendenziell mit einer Hausse zu rechnen."⁴⁾ Dies bedeutet, daß die Verschmutzung teurer wird und somit ein erhöhter Anreiz besteht, sie zu vermeiden.

Verschmutzungszertifikate könnten für die Binnenschifffahrt, wie es auch für die Abgaben vorgeschlagen wurde, hauptsächlich auf schiffbauliche Merkmale ausgerichtet werden.

1) Vgl. Rehbinder, E.: a.a.O., S. 134 f.

2) Dales bezeichnet sie als "transferable property rights". Vgl. Dales, J.H.: Pollution, Property and Prices, Toronto 1968, S. 107; derselbe: Land, Water, and Ownership, in: Economics of the Environment, a.a.O., S. 171 ff.; vgl. weiterhin Lerner, A.P.: The 1971 Report of the President's Council of Economic Advisers: Priorities and Efficiency, in: AER, Vol. 61, 1971, S. 527 ff. Als Hauptvertreter dieses Systems in der deutschen Literatur kann Andreae betrachtet werden. Vgl. Andreae, C.A.: Umweltschutz und Marktwirtschaft, in: Wirtschaft und Wettbewerb, 21. Jg., 1971, H. 11/12, S. 753 ff.

3) Vgl. Andreae, C.A.: a.a.O., S. 755.

4) Ebenda, S. 756.

Mit diesem System sind aber erhebliche Nachteile verbunden, die von einer Anwendung zur Bekämpfung der binnenschiffahrtsbedingten Gewässerverunreinigung abraten lassen. Es ist zunächst fraglich, ob die "Vermarktung der Umwelt"¹⁾ zu einer Verringerung der Umweltbelastung führt. Anreize zu umweltfreundlicherer Technik werden nur bei einer Preissteigerung der Zertifikate zu erwarten sein, dies wird aber davon abhängen, ob mit verstärkter Wirtschaftstätigkeit auch eine verstärkte Umweltbelastung einhergeht.²⁾ Zur Wirksamkeit des Zertifikatsystems muß eine Abgrenzung von Regionen und Umweltmedien vorgenommen werden, und zwar um den verschiedenen regionalen ökologischen Ausgangslagen Rechnung zu tragen und um eine regionale Konzentration von Zertifikaten und somit Verschmutzungen zu verhindern. Für die Binnenschifffahrt hieße dies zumindest eine Abgrenzung der Wasserstraßen nach der Verkehrsdichte.

Ob das Zertifikatsystem zu dem "optimalen" Preis führt, ist ebenfalls fraglich. Spekulationen und Hortungen dieser Lizenzen können aus Wettbewerbsgründen vorgenommen werden, um potentiellen Unternehmen den Zugang zum Markt zu erschweren oder weniger finanzkräftige Unternehmen aus dem Markt zu verdrängen.³⁾

Da den angeführten Nachteilen dieses Systems keinerlei wichtigen Vorteile gegenüber dem Abgabensystem entsprechen, kann dieser Lösungsansatz zumindest für die Bekämpfung der binnenschiffahrtsbedingten Gewässerbelastungen verworfen werden.

1) Siebert, H.: Das produzierte Chaos, a. a. O., S. 161.

2) Vgl. hierzu: Rehbindner, E.: a. a. O., S. 135.

3) Vgl. Der Rat von Sachverständigen für Umweltfragen: Umweltgutachten 1974, a. a. O., S. 159.

e) Öffentliche Investitionen

Bei den öffentlichen Investitionen zur Bekämpfung der binnenschiffahrtsbedingten Gewässerbelastungen kann es sich sowohl um Maßnahmen der Beseitigung von Verschmutzungen handeln als auch um Maßnahmen, die geeignet sind, eine Verschmutzung der Binnenwasserstraßen zu vermeiden.

Beseitigungsmaßnahmen sollten im Bereich der Binnenschifffahrt nur dort eingesetzt werden, wo sie durch drohende, gravierende Schäden gerechtfertigt erscheinen. Diese öffentlichen Investitionen beziehen sich auf die Unterhaltung der Wasserstraßen, der Wasserstraßenbauten und der Häfen.

Im Interesse der Trinkwassergewinnung aus Uferfiltrat und der direkten Wasserentnahme ist es geboten, die Wasserstraßen durch Ausbaggerung der mineralöhlhaltigen Schlämme zu reinigen. Die Entfernung von Sperrmüll und anderen größeren Schwimm- und Treibstoffen dient nicht nur dem Gewässerschutz, sondern auch der Sicherheit des Schiffsverkehrs. Vor allem Mineralölrückstände beeinträchtigen den Erholungswert von Uferregionen, andererseits aber auch an Wasserstraßenbauten und in Häfen die Sicherheit der dort arbeitenden Menschen. Die Beseitigung von Mineralölverschmutzungen erfordern hauptsächlich dann größere öffentliche Investitionen, wenn es sich um Schiffs- oder Umschlagsunfälle handelt, bei denen größere Mengen des Ladungsgutes in das Gewässer gelangten. Ein Überwachungs- und Warnsystem, welches insbesondere für die Trinkwasserentnahmewerke wichtig wäre, müßte ebenfalls zu diesen Investitionen gerechnet werden. In den öffentlichen Häfen ist darüber hinaus die Absperrung von Ölhäfen mittels mechanischer oder pneumatischer Vorrichtungen von Bedeutung.

Es scheint hier allerdings nicht empfehlenswert, daß die Reinigungsmaßnahmen voll von der öffentlichen Hand getragen werden. In den Fällen (bei-

spielsweise bei Havarien), in denen der Verursacher ermittelt werden kann, sollten ihm die Beseitigungskosten angelastet werden.

Das Hauptgewicht öffentlicher Investitionen zur Bekämpfung der binnenschiff-fahrtsbedingten Gewässerverunreinigungen sollte sich auf eine Vermeidung der Gewässerverschmutzungen beziehen. Vor allem öffentliche Investitionen in die Infrastruktur der Binnenschifffahrt sind dabei geeignet, andere Bekämpfungsmaßnahmen zu unterstützen. Neben den öffentlichen Investitionen in Wasserstraßen und Häfen sind an erster Stelle die zu nennen, die einer ordnungsgemäßen Entsorgung der Binnenschiffe dienen. Dabei wollen wir zunächst auf die Möglichkeiten der ordnungsgemäßen Abgabe von Bilgenölen eingehen.

Der in der Bundesrepublik Deutschland tätige Bilgenentwässerungsverband und die Bilgenentölungsgesellschaft¹⁾ werden nahezu vollständig von Bund und Ländern finanziert.²⁾ Insofern können sie als eine Art öffentlicher Investition zur Vermeidung von Gewässerverschmutzungen betrachtet werden. Diese Bilgenölentsorgung sollte zukünftig keinesfalls aufgegeben werden. Im Gegenteil ist an eine Ausweitung dieses Systems zu denken. Nur wenn die Bilgenölentsorgung weiterhin durch bedarfswirtschaftliche Betriebe vorgenommen wird, kann sie eine wirksame Ergänzung zur Einhaltung des gesetzlichen Verbots der Bilgenwässereinleitung darstellen. Die bei erwerbswirtschaftlichen privaten Betrieben bestehende Gefahr der Ausstellung von Gefälligkeitsquittungen würde eine ordnungsgemäße Bilgenwässerentsorgung infrage stellen.³⁾

1) Vgl. Teil A II 2, S. 64.

2) Vgl. Klosterkemper, H.: 5 Jahre "Bilgenentwässerungsverband", a.a.O., S. 335 f.

3) Zur Unterscheidung bedarfs- und erwerbswirtschaftlicher Betriebe vgl. auch: Oettle, K.: Öffentliche Betriebe, in: Handwörterbuch der Betriebswirtschaft, vierte, völlig neu gestaltete Auflage, hrsg. von E. Grochla und W. Wittmann, 2. Band, Stuttgart 1975, Sp. 2792 ff.

Um den Binnenschiffahrtsunternehmen die ordnungsgemäße Bilgenwässerentsorgung zu erleichtern bzw. überhaupt zu ermöglichen, müßte in der Zukunft die Leistungsfähigkeit der Bilgenentölungsgesellschaft gesteigert werden. Die bisherigen sieben Bilgenentölerboote werden nicht ausreichen, die gesamte Schifffahrt im Rheinstromgebiet zu entsorgen. Eine Steigerung der Kapazität wäre aber nicht nur durch zusätzliche Fahrzeuge, sondern auch durch eine Erhöhung ihrer Einsatzzeit zu erreichen. Dies würde insbesondere auch der zunehmenden Bedeutung der Continue-Fahrt Rechnung tragen. Eine Beschleunigung des Lenzvorganges¹⁾ ist nur beschränkt möglich. Dies liegt nicht an der Leistungsfähigkeit der Pumpen, sondern vielmehr an den relativ langsam arbeitenden Separatoren. Würde die Umrüstung der Schiffe auf andere Separatoren notwendig, so würde dies zu vermehrten öffentlichen Investitionen führen müssen. Ebenso wäre dies dann der Fall, wenn durch die vorgeschlagenen Umgestaltung der Lenzleitungen der Schiffe auch Umrüstungen auf den Bilgenbooten notwendig würden.

Weitere öffentliche Investitionen werden notwendig sein, um die Zahl der Abgabestellen für Schiffsmüll in den Häfen oder an den Wasserstraßen zu erweitern. Aufwendungen für das Aufstellen von Müllcontainern wie auch für den Abtransport und die Vernichtung des Mülls könnten dabei über die Abgaben an die Binnenschiffahrtsunternehmen zum Teil weitergegeben werden. Ebenso sind in den öffentlichen Häfen ausreichende Fazilitäten für die Übernahme von Tankwaschwasser und Ballastwasser einzurichten. An privaten Umschlagstellen sollte dies allerdings von den ansässigen Unternehmen übernommen werden.

1) Bisher dauerte eine Lenzung einschließlich des An- und Abschlauchens eine bis eineinhalb Stunden; nach Angaben von Herrn E. Ingenfeld, Prokurist der Bilgenentölungsgesellschaft mbH. und Co.K.G., Duisburg, am 5. Februar 1976.

Neben der Verbesserung der Entsorgungsfazilitäten kämen öffentliche Investitionen in Wasserstraßen und Häfen zum Zweck der Schiffssicherheit und damit auch des vorbeugenden Gewässerschutzes in Frage. In den Häfen gehört hierzu die Ausrüstung der Umschlagsanlagen für gefährliche Güter. Soweit es sich dabei um private Umschlagsstellen handelt, müßten die Investitionen, bei einer eventuellen befristeten Gewährung öffentlicher Finanzierungshilfen, von diesen Unternehmen getragen werden.

Zur Vermeidung von Schiffsunfällen, die bei auslaufenden Ladungsgütern zu einer Gefahr für das Gewässer werden können, sind öffentliche Investitionen in die Wasserstraßen selbst notwendig. Bei Unterhaltungsarbeiten sollten unfallträchtige Binnenwasserstraßenabschnitte umgestaltet werden; bei Wasserstraßenneubauten wäre die, wenn auch teurere, Bauart zu wählen, die zur Steigerung der Schiffssicherheit beitragen kann.

Eine weitere Möglichkeit für öffentliche Investitionen zur Bekämpfung der binnenschiffahrtsbedingten Gewässerbelastungen ist auf dem Gebiet der verkehrstechnischen Ausstattung der Binnenwasserstraßen zu sehen. Hier könnte eine Erweiterung der Fahrwasserkennzeichnung mittels Schwimmtonnen, Radarreflektoren oder Leuchtfeuern zur Erhöhung der Schiffssicherheit und mithin zur Vermeidung von Gewässerbelastungen führen.

Die öffentliche Hand könnte diese Investition über die Wegekosten an die Binnenschiffahrt weitergeben.

Inwieweit das wünschenswert erscheint, wird zum einen durch die finanzwirtschaftlichen Grenzen des Staates, zum anderen durch die verkehrspolitisch beabsichtigte Teilung der Verkehrsnachfrage bestimmt.¹⁾

1) Vgl. Teil D, S.255 ff.dieser Arbeit.

Als eine besondere Art öffentlicher Investitionen ist die in Forschungs- und Entwicklungsvorhaben zu sehen. Sie würden eine Alternative zur Gewährung öffentlicher Finanzierungshilfen darstellen.

Öffentliche Investitionen zur Bekämpfung der binnenschiffahrtsbedingten Gewässerverunreinigung entsprechen prinzipiell nicht dem Verursacherprinzip. Es sind leistungspolitische Maßnahmen des Staates, die über die allgemeine Steuerlast von der Allgemeinheit getragen werden, mithin also dem Gemeinschaftsprinzip zuzurechnen sind.

Werden öffentliche Investitionen insbesondere dort eingesetzt, wo sie vorbeugend Gewässerverschmutzungen verhindern, können sie als eine Deckung öffentlichen Bedarfs auf dem Gebiet der Versorgungswirtschaft, in den Fällen, in denen sie der Abwendung von Katastrophen dienen, aber auch auf dem Gebiet der inneren Sicherheit, gelten.

3. Rechtliche Maßnahmen

Als letzte Maßnahmenart - die eine weitgehende Beschränkung der individuellen Freiheitsspielräume mit sich bringt - sollen nun Gebote und Verbote untersucht werden. Obwohl wir uns auch hier wieder auf die für die binnenschiffahrtsbedingte Verschmutzung relevanten Aspekte beschränken wollen, wird ein kurzes Eingehen auf die allgemeine Problematik von Geboten und Verboten unumgänglich sein.

"Wenn auch in unserer freiheitlichen, individualistischen Wirtschafts- und Gesellschaftsordnung sicherlich die Beeinflussung durch finanz- und investitionspolitische Maßnahmen dem Ausüben von Zwang vorzuziehen ist, so wird es doch nicht möglich sein, beim wirkungsvollen Bekämpfen der Verkehrsnotstände gänzlich auf das Arbeiten mit Geboten und Verboten zu verzichten."¹⁾ Für den Gewässerschutz sind Verbote und Gebote immer dann anzuwenden, wenn durch die Verschmutzung irreversible Schäden oder nur sehr schwer reversible Schäden zu befürchten sind und wenn Verschmutzungen schnell und wirksam bekämpft werden müssen.²⁾

Nachteile von Verboten und Geboten im Gewässerschutz sind zunächst darin zu sehen, daß derartige Bestimmungen sich nicht ohne weiteres an Änderungen des technisch-ökonomischen Fortschritts anpassen lassen, das heißt, daß sie schnell veralten und lückenhaft werden können. Anpassungen können durch neue Erkenntnisse des Gewässerschutzes, aber auch durch eine veränderte Leistungserstellung notwendig werden. Eng damit verbunden ist eine weitere Kritik an Verboten und Geboten, nämlich "daß sie zu stark an der gegenwärtigen Produktionsstruktur und an den gegenwärtig bekannten Abhilfemaßnahmen orientiert seien und keinerlei Anreize zu umweltfreundlichem Verhalten böten."³⁾

Weiterhin wird argumentiert, daß sich allgemeine Vorschriften nicht an der jeweiligen Kostenstruktur der Betroffenen ausrichten, daß sie also "zu wenig flexibel seien ... und deshalb weder zu einer effizienten Vermeidung von

1) Oettle, K.: Der Verkehr, der Einzelne und die Gesellschaft, a. a. O., S. 236.

2) Vgl. Reh binder, E.: a. a. O., S. 124.

3) Ebenda, S. 127.

Umweltbelastungen noch zu gerechter Einkommensverteilung führten."¹⁾
Individuelle Verbote sind aber andererseits wegen des mit ihnen verbundenen Verwaltungsaufwands nicht durchführbar.

Für den Gewässerschutz werden als Verbote meist Emissionsstandards vorgeschlagen.²⁾ Diese sind strikt von den Immissionsstandards zu trennen. Immissionsstandards sind Qualitätsstandards (auch Wassergütestandards), zu deren Erreichen Emissionsstandards eingesetzt werden. "Das Problem der Emissionsnormen ist also, wie eine bestimmte Immissionsnorm als höchst zulässige Grenze der in einem Raum vorhandenen Schadstoffmengen eines Umweltmediums in höchstzulässige Abgabemengen der einzelnen Unternehmen transformiert werden kann."³⁾

Derartige Emissionsnormen sind allerdings für die Bekämpfung der binnenschifffahrtsbedingten Gewässerbelastungen nicht möglich, da sich die Emissionen auf das einzelne Schiff nicht exakt zurechnen lassen. Dies wäre aber

-
- 1) Reh binder, E.: a.a.O., S. 127. Vgl. hierzu auch: Davis, O.A., Kamien, M.I.: Externalities, Information, and Alternative Collective Action, in: Economics of the Environment, a.a.O., S. 78 f.
 - 2) Vgl. hierzu stellvertretend: Steh fest, H.: Berichterstatter, Ergebnisbericht der Arbeitsgruppe III: "Standards", in: Zur Problematik des Verursacherprinzips, a.a.O., S. 43 ff.; ebenso Kneese, A.V., Bower, B.T.: Wassergütwirtschaft, a.a.O., vor allem S. 138 ff.
 - 3) Siebert, H.: Das produzierte Chaos, a.a.O., S. 160.

zur Ermittlung der Emissionsnorm wie auch zur Kontrolle der Einhaltung der Emissionsnorm notwendig. Als Verbote und Gebote für die Binnenschiffahrt empfehlen sich daher hauptsächlich Vorschriften über den Bau und die Ausrüstung von Binnenschiffen sowie Vorschriften, die das Verhalten des fahrenden Personals zum Gegenstand haben. Diese Vorschriften kann man als Verfahrensnormen bezeichnen. Sie stellen eine Verpflichtung dar, bestimmte Techniken anzuwenden und überlassen deshalb nicht dem Verschmutzer die Wahl, wie er seine Emissionen vermindert.¹⁾

Vorschriften für den Bau und die Ausrüstung von Binnenschiffen sind alternativ oder ergänzend zu den zuvor aufgezeigten möglichen schiffbaulichen Kriterien möglich.

Zur Bekämpfung von Gewässerverunreinigungen aufgrund von Ladungsverlusten beim Umschlag oder bei Havarien sind die sehr detaillierten Vorschriften des ADNR im allgemeinen als ausreichend anzusehen. In Ergänzung zu den vorgeschlagenen Abgaben sollte durch Vorschriften die Gestaltung der Bilge und somit die Unmöglichkeit ihrer Lenzung geregelt werden. Nach einer bestimmten Übergangsfrist müßten danach alle Schiffe mit geschlossenen Bilgen und verplombbaren Lenzleitungen ausgestattet sein.

Eine weitere rechtliche Maßnahme, die sich an schiffbaulichen Eigenschaften orientiert, könnte eine räumliche und zeitliche Beschränkung des Schiffsverkehrs zum Ziel haben. Denkbar wäre hier, bestimmte regional abgrenzbare Wasserstraßenabschnitte für den Tankschiffsverkehr mit wassergefährdenden Ladungen zu verbieten, falls diese Schiffe keine Doppelwandaußenhäute besitzen. Dies könnte für Wasserstraßen, die für die Trinkwasserversorgung der Bevölkerung eine große Bedeutung haben (beispielsweise die westdeutschen Kanäle), dann notwendig werden, wenn infolge geringer Wasserführung oder hoher Wassertemperaturen die Assimilationskapazität der Binnenwasserstraßen sehr gering ist.

1) Vgl. OECD, Environment Directorate (Hrsg.): Environmental Standards: Definitions and the Need for International Harmonization, Paris 1974, S. 8.

Soll das menschliche Verhalten beeinflußt werden, so besteht im Verbot des § 1.15 RhSchPVO (Einbringung wassergefährdender Stoffe in die Wasserstraße) eine umfassende rechtliche Vorschrift. Für die Beförderung und den Umschlag gefährlicher Güter enthält darüber hinaus das ADNR zahlreiche Verhaltensvorschriften.

Zusätzlich zu diesen Vorschriften sollten für bestimmte Wasserstraßenabschnitte Geschwindigkeitsbeschränkungen und Überholverbote erlassen werden. Diese könnten der Bekämpfung binnenschifffahrtsbedingter Gewässerschäden auf zwei Arten dienlich sein. Erstens indem sie Unfälle und damit auch potentielle Wasserverschmutzungen verhindern; zweitens würde mit diesen Vorschriften einer Beschädigung der Gewässersohlen und -ufer entgegengewirkt werden. Zur Minderung der Beschädigung der Wasserstraßen wäre darüber hinaus auch eine vom Wasserstand abhängige Beschränkung der Abladetiefe denkbar.

Rechtliche Maßnahmen in Form von Verboten und Geboten werden aber unwirksam bleiben, solange die Einhaltung dieser Vorschriften nicht oder nur ungenügend überwacht und Übertretungen nicht oder nur unzureichend bestraft werden.

Eine Kontrolle der Gewässerverschmutzungen, vor allem die widerrechtliche Einleitung des verölten Bilgenwassers "ist aber ungemein schwierig, weil das ölhaltige Abwasser bei Nacht und Nebel, während der Fahrt, im Wirbel des Schraubenwassers und bei manchem Schiff unterhalb der Wasseroberfläche abgeleitet werden kann. Auch die Strömung sorgt dafür, daß die Quelle der Verschmutzung in kürzester Zeit nicht mehr feststellbar ist."¹⁾

1) Klosterkemper, H.: 5 Jahre "Bilgenentwässerungsverband", a. a. O., S. 334.

Trotz eines häufigeren Einsatzes von Streifenbooten und Hubschraubern und einer vermehrten Kontrolle der Öltagebücher¹⁾ haben die Verstöße gegen die Vorschriften zugenommen.²⁾

Die im Verwarnungs- und Bußgeldkatalog für die Binnen- und Seeschifffahrt angegebenen Beträge für Zuwiderhandlungen gegen gewässerschützende Vorschriften scheinen demnach nicht hoch genug angesetzt zu sein, um eine gewisse abschreckende Wirkung auf die Schiffer zu haben.³⁾ Gerade aber wegen der schlechten Kontrollierbarkeit der ordnungsgemäßen Beseitigung von Altölen sind die Strafen für die Zuwiderhandlungen zu erhöhen. Andererseits müssen aber auch vermehrte Kontrollen der Öltagebücher vorgenommen werden.

Gegen Gewässerverschmutzungen durch die Binnenschifffahrt kann aber auch aufgrund des § 22 WHG vorgegangen werden. Dieser sieht eine unbeschränkte Gefährdungshaftung bei einer Einleitung und beim Einbringen (§ 22 Abs. 1 WHG) wassergefährdender Stoffe vor. Danach haftet der Verursacher oder nach § 22 Abs. 2 WHG der Halter einer Anlage (als solche ist das Binnenschiff zu betrachten) für die von ihm verursachten Gewässerschäden.⁴⁾ Eine geringe Gewässerbelastung reicht für die Schadensersatzpflicht allerdings nicht aus; diese ergibt sich erst, wenn durch die Veränderung der Wasserbeschaffenheit ein "wirklicher" Schaden auftritt.⁵⁾

1) Vgl. o. V.: Auf 11.798 Schiffen wurden die Öltagebücher kontrolliert; in: Binnenschifffahrts-Nachrichten, 30. Jg., 1975, H. 5, S. 74.

2) Vgl. o. V.: Hubschrauberstaffel flog 150 Einsätze, a. a. O., S. 84.

3) Eine Zuwiderhandlung gegen das Verbot des § 1.15 Rheinschifffahrtspolizei-Verordnung wird nach dem Verwarnungs- und Bußgeldkatalog bei geringfügigen Ordnungswidrigkeiten mit einem Verwarnungsgeld von DM 20, --, bei größeren Verstößen mit einer Geldbuße bestraft, deren Regelbetrag bei maximal DM 300, -- liegt. Vgl. Graf, K., Steinicke, D.: a. a. O., S. 47.

4) Vgl. Wassermeyer, H.: a. a. O., S. 485.

5) Vgl. hierzu auch Bullinger, M.: Rechtsfragen des Verursacherprin-

Eine Ausschöpfung der unbeschränkten Haftung des § 22 WHG durch die Rechtsprechung könnte für die Binnenschifffahrt sicherlich eine wirksame Abschreckung und damit eine sorgfältige Behandlung wassergefährdender Stoffe veranlassen.

Werden schiffbauliche Vorschriften vorgesehen, so bestehen grundsätzlich zwei Möglichkeiten der Kontrolle. Zum ersten kann die Wasserschutzpolizei bei ihren Streifenfahrten die Einhaltung der schiffbaulichen Vorrichtungen überwachen, soweit diese leicht erkennbar sind und die Beurteilung kein Fachwissen voraussetzt. Zum zweiten werden aber gesonderte Kontrollen notwendig sein, die ähnlich den Nachprüfungen für Feuerlöschgeräte, Schläuche und elektrische Einrichtungen, wie es das ADNR für bestimmte Tankschiffe vorschreibt¹⁾, von zugelassenen Fachleuten vorgenommen werden können. Diesen würde es etwa obliegen, die vorgeschriebene Funktionsfähigkeit des Umschlagsmaterials (beispielsweise der Schläuche, der Verbindungsmuffen oder der Ventile) in einem gewissen Zeitabstand zu überprüfen.

Die anderen schiffbaulichen Anforderungen (beispielsweise das Vorhandensein eines Fäkaltanks oder einer Doppelwandaußenhaut) wären bei der Schiffserstzulassung oder nach der Umrüstung in das Schiffszeugnis aufzunehmen.

Rechtliche Maßnahmen zur Bekämpfung der binnenschifffahrtsbedingten Verunreinigungen können aber auch auf Häfen und Umschlagsstellen gerichtet sein. Der Erfolg von Vorschriften für die Ausstattung von Umschlagsein-

lips beim Umweltschutz, in: Das Verursacherprinzip und seine Instrumente, a. a. O., S. 75.

1) Vgl. Anlage B, Kapitel II, Randnummer 10383 der Verordnung über die Beförderung gefährlicher Güter auf dem Rhein - ADNR, a. a. O.

richtungen etwa für Mineralöle wird infrage gestellt sein, wenn nur die bord-eigenen, nicht aber die landseitigen Anlagen davon betroffen sind. Erwägens-wert wäre auch, den Umschlagsstellen und Häfen ab einer bestimmten dort umgeschlagenen Tonnage die Einrichtung von Ballast- und Waschwasser-, aber auch von Müllabgabestellen vorzuschreiben.

III. Zur Auswahl eines Maßnahmenbündels

Nachdem wir die zur Bekämpfung der binnenschiffahrtsbedingten Gewässer-belastungen möglichen Maßnahmen besprochen haben, wollen wir uns der Auswahl eines Maßnahmenbündels zuwenden. Hierzu sollen aus den zuvor besprochenen Instrumenten jene ausgewählt werden, die zur Zielerreichung geeignet erscheinen. Dabei wollen wir hauptsächlich auf ihre Stellung inner-halb des Maßnahmenbündels, das heißt, auf ihre Gewichtung und ihr gegen-seitiges Verhältnis, eingehen.

Welche Maßnahmen angewandt werden sollen, wird von gewissen Auswahl-kriterien abhängen,¹⁾ die sich wiederum aus der Zielsetzung ergeben.

Zunächst steht hier das Kriterium der ökologischen Effizienz im Vorder-grund, das heißt, inwieweit die Maßnahmen überhaupt geeignet sind, die bin-nenschiffahrtsbedingten Gewässerbelastungen zu reduzieren. Hierzu gehört auch die Frage, in welchem Zeitraum diese Reduktion möglich ist.

Ein zweites Kriterium stellt die ökonomische Effizienz dar. Es betrifft die zur Erreichung des Gewässergüteziels einzusetzenden finanziellen Mittel,

1) Zu Auswahlkriterien umweltschützender Maßnahmen vgl. vor allem: Frey, B. S.: a. a. O., S. 105 ff.; Rehbinder, E.: a. a. O., S. 41 ff.

wobei anzustreben ist, daß das festgelegte ökologische Ziel mit geringstem Mitteleinsatz erreicht werden soll.¹⁾

Im dritten Kriterium sind Verwaltungsaufwand, Praktikabilität und Informationsbedarf²⁾ zusammengefaßt. Es geht hierbei also um die Frage, wieviel Informationen der Einsatz einer Maßnahme erfordert, ob diese Informationen überhaupt gewonnen werden können, und welcher administrative Aufwand mit der Informationsgewinnung und Verwendung verbunden ist. Diese Probleme treten sowohl bei der Präzisierung der Maßnahmen³⁾ als auch bei der Kontrolle der Einhaltung der Maßnahmen auf. Analog hierzu ist auch der Aufwand für eine operationale Zielformulierung und die Messung des Zielerreichungsgrades zu sehen. Für die binnenschiffahrtsbedingten Gewässerbelastungen sind in erster Linie die Schwierigkeiten der Zurechnung von Immissionen oder sogar Emissionen auf das einzelne Schiff von Bedeutung.

Ein viertes betrifft die Frage, ob und inwieweit eine Maßnahme zu einer Expansion des öffentlichen Bedarfs führt.⁴⁾ Diese kann zum einen durch den administrativen Aufwand bei Einführung und Kontrolle der Maßnahmen entstehen, zum anderen aber auch durch Maßnahmen selbst, sofern sie nicht dem Verursacherprinzip, sondern dem Gemeinlastprinzip entsprechen.

Ein fünftes Kriterium ist das der Zumutbarkeit der Maßnahmen für die Betroffenen. Hierzu gehört hauptsächlich die gerechte Adressierung der Maß-

1) Vgl. Frey, B. S.: a. a. O., S. 106.

2) Vgl. Rehbindner, E.: a. a. O., S. 42.

3) Ein eindrucksvolles Beispiel hierzu gibt die Problematik der Ermittlung und Bewertung der sozialen Kosten als Bemessungsgrundlage für Abgaben. Vgl. Teil B II 2 c S. 164 f.

4) Zur Zunahme des öffentlichen Bedarfs vgl. Oettle, K.: Kategorien des gegenwärtigen öffentlichen Bedarfs, a. a. O., S. 8 ff.; derselbe: Wachsende Ansprüche an die Aufgabenerfüllung von Staat und Gemeinden, in: Der langfristige Kredit, 23. Jg., 1972, H. 21/22, S. 629ff.; derselbe: Verbesserung der Infrastruktur, a. a. O., S. 1 ff.

nahmen sowie die Berücksichtigung "ihrer Wirkung auf die Einkommens- und Nutzenverteilung unter verschiedenen Aspekten: zwischen Personen, Regionen, Wirtschaftszweigen, Nationen wie auch Generationen."¹⁾ Dieses Kriterium gewinnt für die Binnenschifffahrt insbesondere durch das Nebeneinander von Reedereien und Partikulieren an Gewicht.

Das sechste Kriterium, das der politischen Durchsetzbarkeit, wird hauptsächlich von der Zumutbarkeit der Maßnahmen für die Betroffenen, aber auch von der Wirkung der Maßnahmen auf den öffentlichen Bedarf und von der Praktikabilität bestimmt. Darüber hinaus haben auch rechtliche Beschränkungen auf die Realisierungschancen der Maßnahmen einen Einfluß.

Das Maßnahmenbündel zur Bekämpfung der binnenschifffahrtsbedingten Gewässerverunreinigung soll als Orientierungsrahmen folgende Form haben:

- (1) Intensivierung der sozialpädagogischen Einwirkung durch Berücksichtigung des Gewässerschutzes in der Ausbildung der Binnenschiffer und durch informelle Einwirkung auf breite Bevölkerungsschichten.
- (2) Planerische Maßnahmen zur Unterstützung der Durchsetzbarkeit von Verboten, Geboten und Abgaben in Form einer frühzeitigen Abstimmung
 - mit Binnenschifffahrtsunternehmen, Binnenschiffswerften, öffentlichen Hafenbetrieben und privaten Umschlagsfirmen,
 - über Art, Ausmaß und Inkrafttreten von Verboten, Geboten und Abgaben.

1) Frey, B. S.: a. a. O., S. 106. Der Sachverständigenrat beschränkt sich hierbei nur auf die "interpersonelle Verteilung", was unseres Erachtens nicht ausreicht. Vgl. Der Sachverständigenrat für Umweltfragen: Umweltgutachten 1974, a. a. O., S. 162.

(3) Als zentrale Maßnahmen zur Bekämpfung binnenschiffahrtsbedingter Gewässerbelastungen sollen Gebote und Verbote vorgeschlagen werden. Als solche kommen in Betracht:

- Alle Binnenmotorschiffe sollten schiffbaulichen Vorschriften über abgeschlossene Bilgenräume und verplombbare Lenzleitungen entsprechen.
- Tankschiffe in der Weißwarenfracht sollten vor Übernahme einer Ladung ihr Waschwasser an den Ladestellen abgeben oder nachweisen, daß eine Reinigung, wegen der Identität von zu übernehmender Ladung und vorhergehender Ladung, nicht notwendig ist.
- Auf unfallträchtigen Wasserstraßenabschnitten, insbesondere, wenn diese Wasserstraßen der Trinkwasserversorgung der Bevölkerung dienen, werden Geschwindigkeitsbegrenzungen und Überholverbote eingeführt.
- Wasserstraßen oder Wasserstraßenabschnitte, die der Trinkwasserversorgung der Bevölkerung dienen, können in Notfällen, das heißt, bei einer Assimilationskapazität des Gewässers, die die gesicherte Trinkwasserversorgung gefährdet, für den Schiffsverkehr gesperrt werden. Die Sperrung erfolgt zunächst für Binnenschiffe, deren Bau und Ausrüstung nicht bestimmten Kriterien¹⁾ entspricht.
- Häfen und Umschlagsbetriebe sollten Auflagen erfüllen, die sich auf Umschlagsgeräte und Gefahrenabwehr (Ölsperren, Ölbekämpfungsmittel, Anschluß an ein überregionales Warnsystem) beziehen.

(4) Zusätzlich zu den Verboten und Geboten sollte ein Abgabensystem eingeführt werden. Dieses könnte sich auf die Größe, Motorleistung und Verkehrsleistung der Schiffe sowie auf schiffbauliche Eigenschaften be-

1) Vgl. hierzu beispielsweise die der Abgabenerhebung zu grunde liegenden Kriterien, Teil B II 2 c, S. 163 dieser Arbeit.

ziehen. Die Abgabenhöhe könnte zum einen von den Kosten der von der öffentlichen Hand vorgenommenen Entsorgung der Schiffe sowie der Unterhaltung der Wasserstraßen und Häfen bestimmt werden. Zum anderen kann sich die Abgabenhöhe an der Anreizwirkung zur Verwendung umweltfreundlicher Techniken orientieren.

- (5) Um allzu große Härten durch das System der Gebote, Verbote und Abgaben zu vermeiden und um den Betroffenen einen noch größeren Anreiz zur Verwendung umweltfreundlicher Schiffe zu bieten, empfiehlt sich die Gewährung von öffentlichen Finanzierungshilfen:
- Zur Subventionierung von Binnenschiffahrtsunternehmen kommen hauptsächlich Zuschüsse in Betracht. Diese sollten nur den Binnenschiffahrtsunternehmen gewährt werden, die eine Bedürftigkeit nachweisen können.
 - Zur Stimulierung von Binnenschiffahrtsunternehmen sind neben Zuschüssen vor allem Sonderabschreibungsmöglichkeiten zu gewähren.
- (6) Die Befristung der öffentlichen Finanzierungshilfen muß mit der Befristung der Abgaben koordiniert werden. Öffentliche Finanzierungshilfen zur Stimulierung der Verwendung einer umweltfreundlichen Technik sollten vor dem Zeitpunkt gewährt werden, ab dem die umweltbelastende Technik mit Abgaben belegt wird. Andererseits sollten Abgaben und öffentliche Finanzierungshilfen für eine gewisse Zeit zugleich eingesetzt werden, um den Anzeizeffekt zu erhöhen und eine möglichst rasche Umwandlung von umweltbelastenden in umweltfreundliche Schiffe zu erreichen.
- Öffentliche Finanzierungshilfen sollten neben Binnenschiffahrtsunternehmen auch Werften und Forschungsinstituten zur Entwicklung umweltfreundlicher Techniken gewährt werden. Ebenso sollten sie Häfen und Umschlagsbetriebe unterstützen, wenn diese dadurch umweltfreundliche Technologien zu einer Minderung binnenschiffahrtsbedingter Gewässerbelastungen anwenden.

(7) Öffentliche Investitionen sollten hauptsächlich zur Entsorgung der Binnenschiffe getätigt werden.

- Die umfassende Entsorgung von Bilgenwasser erfordert größere Investitionen des Bilgenentölungsverbandes.
- Dringend erforderlich ist die Schaffung neuer, gut erreichbarer Müllabgabepplätze sowie Abgabeeinrichtungen für Wasch- und Ballastwasser für Tankschiffe.
- Für die Wasserstraßen sind die Beseitigung unfallträchtiger Strecken sowie die Markierung der Fahrrinne notwendig.

Abschließend wollen wir auf die Problematik des räumlichen Geltungsgebietes der Maßnahmen eingehen. Es scheint weder ökologisch noch ökonomisch effizient, einheitliche Verbote, Gebote und Abgaben für alle Schiffe zu erheben, gleichwohl welche Wassergüter die von ihnen befahrene Strecke besitzt.¹⁾ Würden auf Wasserstraßenabschnitten mit starker Verschmutzung und Verkehrsdichte etwa höhere Abgaben verlangt, wäre dies nicht nur ökologisch gerechtfertigt, sondern könnte auch den Verkehr auf weniger belastete Wasserstraßen umlenken. In einem gewissen Maße könnten derart differenzierte Abgaben auch zu einer Verringerung des Ausstattungsgefälles von Erwerbs- und Konsumtionsmöglichkeiten zwischen Räumen beitragen.

Eine regionale Abgabendifferenzierung wäre insofern möglich, als neben dem vorgesehenen Abgabensystem, für die Befahrung von Nebenflüssen des Rheins und von Kanälen, Kanalabgaben oder Schleusengelder gefordert würden, die eine "Verschmutzungsabgabe" enthalten. So müßten, an der Gewässerverschmutzung ausgerichtet, beispielsweise für den

1) Zur Frage der ökonomischen Effizienz regional differenzierter Maßnahmen vgl. auch: Stein, J. L.: The 1971 Report of the President's Council of Economic Advisers: Micro-Economic Aspects of Public Policy, in: AER, Vol. 61, 1971, S. 531 ff.; Kneese, A. V.: Pollution and Pricing, in: AER, Vol. 62, 1972, S. 958; Peltzman, S., Tideman, T. N.: Local versus National Pollution Control: Note, in: AER, Vol. 62, 1972, S. 959 ff.

Neckar und für den Main höhere Abgaben gelten als für die Mosel oder die westdeutschen Kanäle. Im Beispiel des Mains, der nur eine geringe Verkehrsdichte aufweist¹⁾, könnte eine Abgabenerhebung und damit eine unter Umständen erfolgende Abwanderung des Verkehrs aber verkehrspolitisch unerwünscht sein.

Für nicht kanalisierte Binnenwasserstraßen wie den Rhein wird die Einführung einer regional differenzierten Abgabe schwerer fallen, da es hier keine Schleusen gibt, an denen die durchfahrenden Schiffe registriert werden könnten. Eine Abgabenerhebung aufgrund der Aufzeichnungen der Grenzübergangsstellen Neuburgweier und Emmerich würde nur eine ungenügende Einteilung in Regionen zulassen. Deshalb wäre vor allem für den Rhein eine praktikable Lösung der regionalen Differenzierung von Abgaben nur im Zusammenhang mit der Erhebung von Hafengeldern möglich. In diesen Geldern könnten gleichsam eine "Verschmutzungsabgabe" wie auch eine "Baltungsabgabe" enthalten sein.

Eine andere Problematik der räumlichen Anwendung von Maßnahmen ergibt sich aus dem internationalen Charakter mancher Wasserstraßen. So ist auf dem Rhein aufgrund der Mannheimer Akte der internationale Verkehr frei und an keinerlei Abgaben gebunden. Die Einführung einer "Verschmutzungsabgabe" könnte also (ebenso wie die einer Wegekostenabgabe) vereitelt werden.

Mit der freien Befahrbarkeit von Wasserstraßen für Binnenschiffe mehrerer Nationen sind darüber hinaus zusätzliche Probleme der Durchsetzbarkeit der vorgeschlagenen Maßnahmen verbunden. Die Zielerreichung durch Einsatz des Instrumentenbündels wird in Frage gestellt, wenn die Maßnahmen nicht international eingeführt und auch durchgeführt werden. Es dürfen dabei weder Wasserstraßen noch Binnenschiffahrtsunternehmen ausgenommen werden, die einen schiffbaren Anschluß an das Rheinstromgebiet und

1) Vgl. Schroiff, F.J.: Die Bedeutung der Binnenwasserstraßen für die räumliche Entwicklung, a.a.O., S. 4.

seine Nebenflüsse und Kanäle haben. Wasserstraßen der Klasse I und II könnten aufgrund ihrer auf wenige Schiffstypen beschränkten Befahrbarkeit außer Betracht bleiben. Stellen sie die Verbindung zu größeren Wasserstraßen her (beispielsweise die Verbindung zur Seine und Rhône durch das französische Kanalsystem), so können auch diese von den Regelungen ausgenommen werden, da meist den dort verkehrenden Schiffen aufgrund ihrer Abmessungen der Übergang zum Rheinstromgebiet nicht möglich ist.

Ob eine Durchsetzung der Maßnahmen auf internationaler Ebene jedoch durchführbar ist und, was ebenso wichtig ist, ob eine gleichmäßige Verfolgung und Anwendung in allen Staaten erfolgen kann, muß jedoch als fraglich bezeichnet werden. Sieht man von der Abgabefreiheit des Rheins ab, liegt die Problematik vor allem in der internationalen Einigung über die vorgeschlagenen Maßnahmen. Die Schwierigkeiten der Koordinierung nationaler Interessen sind aus den Verhandlungen in den Gremien der Europäischen Gemeinschaften hinreichend bekannt.

C. WIRTSCHAFTLICHE AUSWIRKUNGEN MÖGLICHER MASSNAHMEN AUF DIE BINNENSCHIFFFAHRT

Nach der Bestandsaufnahme der Gewässerbelastungen in Teil A dieser Arbeit und der sich daran anschließenden Darstellung von Zielen und Maßnahmen zur Bekämpfung der binnenschiffahrtsbedingten Gewässerbelastungen (Teil B) wollen wir in diesem Teil die möglichen wirtschaftlichen Auswirkungen der vorgeschlagenen Maßnahmen untersuchen. Dabei stehen die Auswirkungen auf die drei Gebildearten der Verkehrswirtschaft, auf die Verkehrsbetriebe, die Verkehrsmärkte und die Verkehrsräume im Vordergrund. "Verkehrsbetriebe, Verkehrsmärkte und Verkehrsräume sind komplementäre Gebildearten, deren jeweilige Strukturen einander beeinflussen: 'Verkehrsbetriebe' stehen in bestimmten Verkehrsmärkten und haben bestimmte Bedienungsgebiete; 'Verkehrsmärkte' bestehen u. a. aus räumlichen Teilmärkten, und ihre Struktur wird von Strukturmerkmalen der auf ihnen tätigen Verkehrsbetriebe ... mitbestimmt; 'Verkehrsräume' sind wesentlich durch die in ihnen liegenden und die sie überschneidenden und überdeckenden räumlichen und anderen Teilmärkte des Verkehrs charakterisiert."¹⁾

Wenn im folgenden also die Wirkungen der vorgeschlagenen Maßnahmen analysiert werden, so interessiert dabei vor allem, inwieweit Binnenschiffahrtsbetriebe, Binnenschiffahrtsmärkte und Wirtschaftsräume, die mit den Absatzmärkten der Binnenschiffahrt verbunden sind, beeinflusst werden.

Die in Teil B II untersuchten Maßnahmen zur Bekämpfung binnenschiff-

1) Oettler, K.: Verkehrsbetrieb und Verkehrsbetriebslehre, in: Handwörterbuch der Betriebswirtschaft Vierte völlig neu gestaltete Auflage, hrsg. von E. Grochla und W. Wittmann, 3. Band, erscheint demnächst; Manuskript S. 4; die in Anführungszeichen gesetzten Worte sind im Original unterstrichen.

fahrtsbedingter Gewässerbelastungen stellen für die Binnenschiffahrtsunternehmen eine Änderung ihrer staatspolitischen Lebensbedingungen dar. Je nachdem, welche Einschränkung der individuellen Freiheitsspielräume die einzelnen Maßnahmen mit sich bringen, können oder müssen die Binnenschiffahrtsunternehmen auf diese Daten reagieren.

Dabei bestehen grundsätzlich zwei mögliche Reaktionsweisen der Unternehmen. Zum ersten können diese versuchen, den Staat und damit die gesetzten oder zu gewärtigenden Maßnahmen zu beeinflussen.¹⁾ Zum zweiten werden sie sich in dem Maße, wie diese Einflußnahme nicht zu dem von ihnen gewünschten Erfolg führt, an die staatlich gesetzten Daten anpassen müssen.

Eine Änderung der staatspolitischen Lebensbedingungen von Binnenschiffahrtsunternehmen, die durch die vorgeschlagenen Maßnahmen bewirkt wird, hat sowohl Auswirkungen auf die Anpassungsbedürfnisse wie auf die Anpassungsmöglichkeiten dieser Betriebe. Gerade der Wirtschaftszweig Verkehr und damit die Binnenschiffahrt ist durch eine starke Diskrepanz zwischen diesen Bedürfnissen und Potenzen gekennzeichnet. Während vor allem staatspolitische wie marktliche Bedingungen erhöhte Anpassungsbedürfnisse fordern, sind die Anpassungsmöglichkeiten der Verkehrsbetriebe vor allem aufgrund technischer und marktlicher Eigenarten des Verkehrs beschränkt.

Im folgenden soll nun untersucht werden, welche Auswirkungen die Maßnahmen zur Bekämpfung binnenschiffahrtsbedingter Gewässerbelastungen auf die Binnenschiffahrtsunternehmen, vor allem auf deren Strukturen und Prozesse haben können. Unter Struktur von Binnenschiffahrtsbetrieben soll allgemein der "Komplex der Eigenschaften, den diese besitzen"  verstanden

1) Auf diese Möglichkeit wurde bereits in Teil B II 2 a, S. 146 f. hingewiesen. Vgl. hierzu auch: Oettle, K.: Staatspolitische Lebensbedingungen, a. a. O., S. 32 ff.

werden.] 'Prozesse' sind Vorgänge, die sich in einem bestimmten strukturellen Rahmen abspielen. 'Situationen' sind Zustände, in die wirtschaftliche Gebilde geraten und unter denen deren Prozesse verlaufen."¹⁾

Die Einführung von Maßnahmen zur Bekämpfung binnenschiffahrtsbedingter Gewässerbelastungen kann eine Situationsänderung für die Binnenschiffahrtsunternehmen bewirken, die Prozesse und Strukturen zu beeinflussen vermag. Durch die Maßnahmen werden reaktive²⁾ Prozesse ausgelöst, die ihrerseits wieder auf die Struktur von Binnenschiffahrtsunternehmen einwirken können. Ein derartiger reaktiver Prozeß wird beispielsweise erfolgen, wenn die Binnenschiffahrtsunternehmen durch die Abgabenerhebung und durch Auflagen mit einer Kostensteigerung zu rechnen haben und diese wiederum, wenn sie über den Preis weitergegeben wird, zu Nachfrage-rückgängen führt. Dies könnte wiederum beispielsweise in Gestalt einer Verschiebung innerhalb des Leistungsprogramms oder einer Verminderung sachlicher oder personeller Kapazitäten eine Änderung der Struktur der Binnenschiffahrtsunternehmen bewirken.

Aber auch die Prozesse sind von den Strukturmerkmalen abhängig. So wird es beispielsweise von den Anpassungsmöglichkeiten (Kapazitätsqualitäten, Finanzierungsmöglichkeiten u. a.) abhängen, ob die Kostensteigerung aufgefangen werden kann und somit nicht marktwirksam wird.

Wenn wir im folgenden die Auswirkungen der Maßnahmen zur Bekämpfung der binnenschiffahrtsbedingten Gewässerbelastungen auf die Strukturen der

1) Oettle, K.: Verkehrsbetrieb und Verkehrsbetriebslehre, a. a. O., S. 19; die in Anführungszeichen gesetzten Worte sind im Original zusätzlich unterstrichen.

2) Im Gegensatz zu spontanen, ohne Situationsänderungen hervorgerufene Prozesse; vgl. hierzu Oettle, K.: Strukturmerkmale von Verkehrsbetrieben, -märkten und -räumen, maschinenschriftlich vervielfältigt, München 1971, S. 2 (Zitierweise: Strukturmerkmale).

Binnenschiffahrtsbetriebe und -märkte sowie auf die Strukturen der damit verbundenen Wirtschaftsräume untersuchen, soll und kann dabei nicht erschöpfend auf alle Strukturmerkmale eingegangen werden.¹⁾ Es sollen lediglich diejenigen ausgewählt werden, deren Ausprägungen durch die Maßnahmen zur Bekämpfung der binnenschiffahrtsbedingten Gewässerbelastungen relevante Änderungen erfahren können.

I. Auswirkungen auf Binnenschiffahrtsbetriebe

1. Auswirkungen auf den Gegenstand und die Kapazitäten von Binnenschiffahrtsbetrieben

Auswirkungen der Maßnahmen zur Bekämpfung binnenschiffahrtsbedingter Gewässerbelastungen werden sich hauptsächlich (a) auf das Leistungsprogramm der Binnenschiffahrtsunternehmen sowie (b) auf die quantitativen und (c) auf die qualitativen Ausprägungen der Kapazitäten beziehen.

Zu (a): Das Leistungsprogramm von Verkehrsbetrieben kann nach seiner Breite und seiner Tiefe unterschieden werden. In der Binnenschiffahrt werden Partikulierunternehmen meist ein minimales Leistungsprogramm aufweisen. Sowohl ihre Produktionsbreite als auch ihre Produktionstiefe sind sehr gering. Das andere Extrem stellen die großen Binnenschiffahrtsunternehmen dar, die als verselbständigte Teile von Großkonzernen sich meist aus Werksreedereien entwickelt haben.

Die Produktionsbreite des Leistungsprogramms von Partikulierunternehmen ist in der Regel auf das Verkehrsmittel Binnenschiff beschränkt. Was

1) Zu den Strukturmerkmalen vgl. ausführlich: Oettle, K.: Strukturmerkmale, a. a. O., S. 1 ff.

Transportobjekte und bediente Räume betrifft, so ist die Besetzung dieser Strukturmerkmale mit denen der Reederei vergleichbar.

Die Produktionsbreite von Reedereien wird zunächst davon bestimmt, ob sich die Aktivitäten der Unternehmen auf mehrere Verkehrszweige bzw. Verkehrsmittel erstrecken. Ist dies der Fall (die meisten Großreedereien betreiben neben Binnenschiffahrt auch Güterkraftverkehr), kann prinzipiell eine schwerpunktmäßige Verlagerung der verkehrlichen Aktivitäten von der durch Umweltschutzauflagen belasteten Binnenschiffahrt hin zu weniger belasteten Verkehrszweigen erfolgen. Denkbar wäre, auch andere Verkehrsmittel in das Leistungsprogramm aufzunehmen und sie bevorzugt einzusetzen. Dies wäre eine Expansion des Leistungsprogramms. Ob allerdings eine Expansion oder eine Kontraktion der Produktionsbreite nach Verkehrszweigen als Folge der gewässerschutzpolitischen Maßnahmen zu erwarten ist, wird zunächst von zwei Komponenten bestimmt, die auch wiederum die Produktionsbreite kennzeichnen. Dieses sind die Transportobjekte und die bedienten Relationen oder Räume.

Transportobjekte der Binnenschiffahrt sind hauptsächlich Massengüter in fester oder flüssiger Form, die teilweise selektierte Güter für Spezialfahrzeuge sind. Bei der räumlichen Erstreckung der Verkehrsleistung der Binnenschiffahrt handelt es sich um einen Verkehr zwischen an Wasserstraßen gelegenen Quell- und Zielpunkten.

Eine Substitution des Binnenschiffsverkehrs durch den Güterkraftverkehr ist für Reedereien nur sehr beschränkt möglich, wenn es sich um die Beförderung größerer Mengen von Massengütern über längere Strecken handelt. In anderen Fällen jedoch, in denen die Binnenschiffahrt nur gebrochenen Verkehr anbieten kann und sie ein vergleichsweise schwaches Glied in der Transportkette darstellt, das heißt, relativ wenig zur Verkehrsleistung beiträgt, ist eine Substitution denkbar.

Auf die Art der Beförderungsobjekte wie auch auf die räumliche Erstreckung der Transportleistung werden die vorgeschlagenen Maßnahmen einen größeren Einfluß nehmen können. Da die Tankschiffahrt durch Verbote, Auflagen und Abgaben ohnehin stärker als die Trockengutschiffahrt belastet wird, kann ein Binnenschiffahrtsunternehmen sich zu einer Verlagerung auf die Trockengüterschiffahrt veranlaßt sehen. Dies kann bedeuten, daß es die Beförderung flüssiger Güter einschränkt oder gar einstellt. Andererseits wäre aber auch durchaus denkbar, daß neue, umweltfreundliche Tankschiffe zusätzlich gebaut werden. So vor allem, um die mit dem Neubau verbundenen öffentlichen Finanzierungshilfen in Anspruch zu nehmen und um in späteren Zeiten einen Wettbewerbsvorteil zu haben, in denen die Konkurrenten Abgaben für umweltbelastende Tankschiffe entrichten müssen.

Durch Umweltschutzmaßnahmen werden aber auch räumliche Aspekte des Leistungsprogramms betroffen. So wird der Binnenschiffahrtsunternehmer meist weniger interessiert sein, die Wasserstraßen zu befahren, die einer Geschwindigkeitsbegrenzung und einem Überholverbot unterliegen oder die in Notfällen für die Binnenschiffahrt gesperrt werden. Außerdem könnte die Verkehrsdichte an den Wasserstraßen sinken, deren Häfen höhere Gebühren erheben.

Die Produktionstiefe des Leistungsprogramms ergibt sich aus der Intensität der Wahrnehmung verkehrlicher sowie nichtverkehrlicher Funktionen und Hilfsfunktionen. Maßnahmen zur Bekämpfung der binnenschiffschiffsbedingten Gewässerbelastungen können sowohl eine Kontraktion, eine Expansion wie auch eine strukturelle Veränderung der Produktionstiefe bewirken.

Das Leistungsprogramm von Partikulierunternehmen beschränkt sich seiner Produktionstiefe nach auf Beschaffung, Bereithaltung von Personal und Fahrzeug sowie auf den Transport. Die Akquisitionsfunktion der in einer Genos-

senschaft zusammengeschlossenen Partikuliere übernimmt die reedereimäßig arbeitende Partikuliergenossenschaft.

Die Bereithaltungsfunktion der Binnenschiffahrtsunternehmen beschränkt sich auf die Fahrzeuge und auf das Personal. Wege und Stationen werden von der öffentlichen Hand bereitgehalten. Auswirkungen der vorgeschlagenen Maßnahmen auf die Bereithaltung von Binnenschiffen sind nicht zu erwarten.

Die Bereithaltung des Personals der Binnenschiffahrtsunternehmen kann dadurch erschwert werden, daß mehr Personal in der betriebsinternen oder externen Fortbildung gebunden ist oder daß durch die Verschärfung der Prüfungen weniger Personal zur Verfügung steht.

Eine Bereithaltung von Stationen können Binnenschiffahrtsreedereien partiell auch insofern übernehmen, als sie Umschlag betreiben. Für sie gelten ebenso wie für die öffentlichen Häfen die Auflagen hinsichtlich der Ausrichtung der Tankumschlagsanlagen im Interesse des Gewässerschutzes. Je nach Umfang und gegenwärtigem Zustand der Umschlagsanlagen kann dies für die Binnenschiffahrtsunternehmen zu spürbaren Folgen führen. In dem Maße, wie öffentliche Finanzierungshilfen nur ungenügenden Anreiz bieten, könnten einerseits die Unternehmen ihre Produktionstiefe insoweit verringern, als sie den Umschlag von Flüssigkeiten reduzieren oder aus dem Leistungsprogramm herausnehmen. Andererseits ist eine Intensivierung der Umschlagstätigkeit dort denkbar, wo Unternehmen bereits "umweltfreundliche" Tankumschlagsanlagen besitzen, wo öffentliche Finanzierungshilfen einen Anreiz geben können oder wo der Trockengüterumschlag zuungunsten der eigentlichen Transportfunktion in den Vordergrund der wirtschaftlichen Aktivitäten tritt. Eine ähnliche Verlagerung der Tätigkeiten ist auch auf die Abfertigungs-, die Vermittlungsfunktion und auf die Übernahme von Hilfsdiensten denkbar; des weiteren aber auch auf nicht-verkehrliche Funktionen (Herstellung, Instandhaltung oder den Vertrieb von verkehrlichen Investitionsgütern) oder auf

Hilfsfunktionen.

Durch Gewässerschutzmaßnahmen, insbesondere solchen, die bestimmte Wasserstraßen betreffen, kann eine Brechung des Binnenschiffstransports notwendig werden. In diesen Fällen kann der Binnenschiffahrtsunternehmer durch Übernahme der Speditionsfunktion für die weitere Beförderung der Transportgüter Sorge tragen. Langfristig wäre eine Verschiebung seiner Aktivitäten zur Spedition oder gar die Erweiterung seiner Produktionsbreite durch andere Verkehrsmittel denkbar.

Die Akquisitionsfunktion der Binnenschiffahrtsunternehmen muß um so mehr ausgedehnt werden, je größer die Abwanderungselastizität von Verkehrsnachfragern ist. Führen Umweltschutzmaßnahmen zu Frachterhöhungen, so muß bei der Akquisition zum einen um Verständnis für die Preissteigerungen geworben werden, zum anderen können qualitative Aspekte (etwa die Steigerung der Beförderungssicherheit durch eingebaute Doppelwandaußenhäute bei Tankern) oder das Angebot der Übernahme anderer verkehrlicher Funktionen (etwa Umschlag, Abfertigung und Lagerung) in den Vordergrund gerückt werden. Partikuliergenossenschaften und kleine Reedereien werden hierbei den Nachteil haben, daß sie nicht wie Großreedereien über andere verkehrliche Funktionen Ladung akquirieren können.

Die Auswirkungen von Gewässerschutzmaßnahmen auf außerverkehrliche Funktionen können je nach Art dieser Funktionen sehr vielfältig sein. Es soll hier lediglich auf zwei Arten nicht-verkehrlicher Funktionen hingewiesen werden, die in der Bundesrepublik Deutschland vorkommen und die von Gewässerschutzmaßnahmen betroffen werden können.

Die erste Funktion ist der Handel mit Brennstoffen, den einige Tankreedereien durchführen. Hier könnte ein Binnenschiffahrtsunternehmen durch

die Belastung der Tankschiffe doppelt betroffen sein. Kann es die auftretende Kostensteigerung nicht auffangen, wird seine Wettbewerbsfähigkeit auf dem Brennstoffmarkt beeinträchtigt.

Auf eine andere nicht-verkehrliche Funktion von Binnenschiffahrtsunternehmen, die der Herstellung von Binnenschiffen, könnten Gewässerschutzmaßnahmen insofern positive Auswirkungen haben, als die Bau- und Nachrüstvorschriften zu einer besseren Auslastung der Werftkapazitäten führen. Darüber hinaus hätten Binnenschiffahrtsunternehmen mit eigenen Werften meist bessere Voraussetzungen für die Umrüstung ihrer Schiffe.

Zu (b): Neben dem Leistungsprogramm bestimmen die jeweiligen Kapazitäten in ihren quantitativen und qualitativen Ausprägungen die Struktur der Binnenschiffahrtbetriebe. Die Kapazitäten sind dabei sächlicher wie personeller Natur.¹⁾ Der minimale Kapital- und Personaleinsatz kennzeichnet hierbei gleichsam die Produktionszugangsschwelle, d.h. er ist für den Zugang zum Markt bedeutend.

Sächliche Kapazitäten sind in der Binnenschiffahrt zunächst die Schiffe. Der minimale Kapitaleinsatz wird durch ein einzelnes Schiff gekennzeichnet. Personelle Kapazitäten sind die in den Binnenschiffahrtsunternehmen beschäftigten Personen, der minimale Personaleinsatz ist entsprechend der sächlichen Kapazität die Besatzung für ein Schiff. Diese "Minimum-Ausstattung" ist für zahlreiche Partikuliere kennzeichnend; sie besitzen nur ein Schiff, das sie selbst, unter Umständen zusammen mit Familienangehörigen, betreiben.

Weitere Kapazitäten der Binnenschiffahrtsunternehmen ergeben sich aus der Produktionsbreite und -tiefe des Leistungsprogramms. Es sind also

1) Vgl. Oettle, K.: Verkehrsbetrieb und Verkehrsbetriebslehre, a. a. O., S.20.

beispielsweise im Umschlag, in der Lagerung oder in der Fahrzeugbereithaltung, aber auch in der Akquisition und in der Verwaltung eingesetzte sächliche und personelle Kapazitäten.

Das Hauptgewicht der Betrachtung soll auf die Kapazitäten gerichtet sein, die unmittelbar den Transport betreffen, und hier wiederum vorwiegend auf die Fahrzeuge.

Der Kapitaleinsatz kann von den vorgeschlagenen Maßnahmen insofern beeinflusst werden, als durch sie zusätzlicher Kapitalbedarf entsteht.¹⁾ Er kann durch Abwehr-, Anpassungs- oder Umstellungsaktivitäten der Binnenschiffahrtsunternehmen verursacht werden.²⁾

Maßnahmen zur Bekämpfung binnenschiffahrtsbedingter Gewässerbelastungen werden den minimal erforderlichen wie den tatsächlichen Kapitaleinsatz hauptsächlich durch die vorgeschriebenen schiffbaulichen Anforderungen und den damit verbundenen Abgaben und Auflagen, allerdings gemindert durch gewährte öffentliche Finanzierungshilfen, erweitern. Der Personaleinsatz wird dagegen insoweit betroffen, als erhöhte Anforderungen an das Schiffspersonal zu einer qualitativen Kapazitätssteigerung führen können. Ein vermehrter Personaleinsatz im Schiffsbetrieb wird im Gegensatz zu anderen Teilbereichen des betrieblichen Leistungsprogramms (Umschlag, Bereithaltung, Akquisition) nicht zu erwarten sein.

1) Zu den Bestimmungsfaktoren des Kapitalbedarfs vgl. Oettle, der auch eingehend auf die staatspolitischen Lebensbedingungen als Bestimmungsfaktoren des Kapitalbedarfs hinweist. Vgl. Oettle, K.: Unternehmerische Finanzpolitik. Elemente einer Theorie der Finanzpolitik industrieller Unternehmungen, Stuttgart 1966, S. 40 ff., insbesondere S. 61 ff. (Zitierweise: Finanzpolitik).

2) Vgl. hierzu und im folgenden ebenda, S. 63 ff.

Zusätzlicher Kapitalbedarf kann aber nicht nur durch Auflagen, Verbote und Abgaben, sondern auch durch die Stimulierung der Binnenschiffahrtsunternehmen mittels öffentlicher Finanzierungshilfen geweckt werden. In diesem Fall können etwa Reinvestitionsrhythmen verändert werden, indem Binnenschiffahrtsunternehmen Fahrzeugneubauten zeitlich vorverlegen.

Zu (c): Als Kapazitätsqualitäten der Binnenschiffahrtsunternehmen sollen im folgenden Sicherheit und Zuverlässigkeit des Transports, die Kostenabhängigkeiten sowie die Anpassungsmöglichkeiten der Kapazitäten im Vordergrund der Untersuchung stehen.

Die Sicherheit des Schiffstransports kann in dem Maße erhöht werden, als neben den gewässerschutzpolitisch motivierten Unfallvermeidungsmaßnahmen (Geschwindigkeitsbeschränkungen, Überholverbote, Wasserstraßengestaltung) auch eine intensivierte Ausbildung zu einer Minderung der Unfallträchtigkeit führt. Die Zuverlässigkeit des Binnenschiffstransports wird zwar von der gestiegenen Sicherheit begünstigt, sie kann aber auch durch Überholverbote oder drohende Schifffahrtssperren auf einigen Verkehrsrelationen beeinträchtigt werden.

Zur Untersuchung der Kostenabhängigkeiten einzelner Kapazitätsmerkmale und deren Beeinflussung ist es zunächst notwendig, auf die Kostenstruktur von Binnenschiffahrtsbetrieben einzugehen.

"Unter der Kostenstruktur von Verkehrsmitteln kann die Zusammensetzung der Gesamtkosten in einzelne Kostenarten, speziell in ihre (beschäftigungs-) fixen und (beschäftigungs-) variablen Bestandteile, verstanden werden."¹⁾

1) Mayer, H.: Ökonomische Aspekte des Größenwachstums von Verkehrsmitteln in der Luft- und Seeschifffahrt, dargestellt an den Beispielen des Personenluftverkehrs und des Massengutverkehrs zur See, Diss. München 1971, S. 89. Vgl. hierzu auch: Hulsmann, G.W.: Das Problem der fixen Kosten bei nicht ausgenutzter Kapazität in der Binnenschifffahrt, Duisburg-Ruhrort 1965, S. 14 ff. und S. 23 ff.

Diese Unterteilung basiert also auf der Kostenentwicklung bei schwankendem Beschäftigungsgrad. Inwieweit Kosten als fix oder variabel bezeichnet werden können, hängt von der Fristigkeit der Betrachtung ab. Je langfristiger die Betrachtungsweise ist, desto mehr Kosten müssen als variabel angesehen werden.¹⁾

Die Kostenstruktur der Binnenschiffahrtsunternehmen ist durch einen hohen Fixkostenanteil gekennzeichnet. Fixe Kosten können hauptsächlich technisch- oder dispositionsbedingte fixe Kosten sein.²⁾ Technisch bedingte Fixkosten der Binnenschiffahrtsunternehmen sind auf die hohe Kapitalintensität und Unteilbarkeit des Produktionsfaktors Schiff zurückzuführen, während dispositionsbedingte vorwiegend aufgrund der Nichtspeicherbarkeit von Verkehrsleistungen und des damit verbundenen Haltens von Reservekapazitäten entstehen.

In der Kostenrechnung der Binnenschiffahrt werden die Kosten meist in Bereithaltungs-, Fortbewegungs- und Sonderkosten unterteilt.³⁾ Bereithaltungs-

1) Vgl. hierzu auch Gutenberg, E.: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre, Band I, Die Produktion, 21. Auflage, Berlin, Heidelberg, New York 1975, S. 338 ff.; Otto, K.-P.: Die Preisbildung in der Binnenschiffahrt, H. 16 der Verkehrswissenschaftlichen Forschungen, Schriftenreihe des Instituts für Industrie- und Verkehrspolitik der Universität Bonn, Berlin 1966, S. 51 ff.

2) Vgl. ebenda, S. 339 ff. bzw. S. 51 ff.

3) Vgl. Kirchgässer, W., Eggert, H., Kubzig, E., Schedel, E., Wilfers, D.: Kontenrahmen, Leistungs- und Kostenrechnung der deutschen Binnenschiffahrt, Duisburg 1954, S. 87 ff.; zur Aufgliederung der Kosten von Binnenschiffahrtsunternehmen vgl. auch Friedemann, P.M.: Kosten und Erlöse von Binnenschiffahrtsbetrieben unter besonderer Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit und der Wirtschaftlichkeitsrechnung, Diss. Freiburg/Schweiz 1965, S. 32 ff., S. 77 ff.; Hoffmann, A.: Spezielle Probleme im Rechnungswesen der Binnenschiffahrt unter besonderer Berücksichtigung von Abschreibung und Investition, H. 17 der Basler Betriebswirtschaftlichen Studien, Basel 1958, S. 34 ff.; Köster, H.: Analyse der Preisbildung auf den Binnenschiffahrtsmärkten des westdeutschen Kanalgebiets unter besonderer Berücksichtigung der Kostenstrukturen, Diss. Münster 1965, S. 63 ff.; Wilkenloh, F.: Kostenstruktur und Markverhalten in der Binnenschiffahrt, in: ZfBW, 95. Jg., 1968, H. 9, S. 347 ff.

kosten haben dabei einen überwiegend fixen Charakter. Sie umfassen Personalkosten, Materialkosten, Reparaturkosten, Versicherungskosten, Steuern, Betriebs- und Verwaltungsgemeinkosten sowie Abschreibung und Zinsen. Fortbewegungskosten sind variabler Natur, sie bestehen aus Treibstoffkosten und aus Reiseauslagen. Letztere sind hauptsächlich Hafengelder, Abfertigungsgebühren und Lotsengelder. Als Sonderkosten werden vor allem Kanalabgaben, Leichterkosten und Warenversicherung bezeichnet.¹⁾

Angesichts der hohen Fixkostenbelastung werden die Binnenschiffahrtsunternehmen versuchen, innerhalb ihres "produktionstechnisch-kostenwirtschaftlichen Möglichkeitsrahmens"²⁾ die binnenschiffahrtsspezifischen Kostendegressionen, die sich aus den Kostenabhängigkeiten der Kapazitäten ergeben, auszunützen.

Wir wollen im folgenden die Einflüsse der Maßnahmen zur Bekämpfung der binnenschiffahrtsbedingten Gewässerbelastungen auf die Kostendegressionen der Schiffsgröße, der Zuglänge, der Spezialisierung sowie der Beschäftigung untersuchen.³⁾

Bei den Größenabhängigkeiten steht die Kostendegression der Schiffsgröße im Vordergrund.⁴⁾ Diese Aggregatgrößendegression der Kosten "be-

1) Vgl. hierzu: Kirchgässer, W. u. a.: Kontenrahmen, a. a. O., S. 88 ff.

2) Vgl. Oettle, K.: Wirtschaftliche Aspekte der neuen Schelde-Rhein-Verbindung aus europäischer Sicht, Vortrag, gehalten anlässlich der Hafenstudientage in Antwerpen am 26. 3. 1976, Manuskript, S. 3.

3) Zu weiteren Kostendegressionen, die allerdings durch die Maßnahmen zur Bekämpfung der binnenschiffahrtsbedingten Gewässerbelastungen nicht oder nur unwesentlich beeinflusst werden, vgl. Oettle, K.: Strukturmerkmale, a. a. O., S. 3.

4) Zu der Aggregatgrößendegression der Kosten vergleiche ausführlich Mayer, H.: Ökonomische Aspekte des Größenwachstums von Verkehrsmitteln in der Luft- und Seeschifffahrt, dargestellt an den Beispielen des Personenluftverkehrs und des Massengutverkehrs zur See, a. a. O., S. 66 ff.

sagt generell, daß mit zunehmender Größe der Aggregate - hier der Verkehrsgefäße - die Gesamtkosten der Aggregate lediglich unterproportional ansteigen, die Einheitskosten somit sinken."¹⁾ Die Schiffsgrößendegression kann sich sowohl auf die Bau- wie auf die Betriebskosten der Schiffe beziehen.²⁾

Maßnahmen zur Bekämpfung der binnenschiffahrtsbedingten Gewässerverunreinigungen werden auf die Baukostendegression in dem Maße Einfluß nehmen, wie die vorgesehenen schiffbaulichen Maßnahmen mit wachsender Schiffsgröße proportionale, unter- oder überproportionale Kosten verursachen.

Die mit der Tankschiffsgröße wachsende Zahl der erforderlichen Ladetanks und gegebenenfalls der Umschlagseinrichtungen könnte die Baukostendegression vermindern. Hingegen würde der Einbau von Fäkal tanks, die an der Zahl der Besatzungsmitglieder ausgerichtet sind, die Baukostendegression verstärken. Diese beeinflußt ihrerseits über Abschreibungen, Zinsen (und in beschränktem Maße über die Versicherung) auch die Schiffsgrößendegression der Betriebskosten.

Die mit steigender Fahrzeuggröße sinkenden Einheitsbetriebskosten sind zunächst auf eine Verbesserung des Verhältnisses von Nutzlast zu Totlast zurückzuführen. "Darüber hinaus sind ein Sinken des Energiebedarfs je Leistungseinheit, relativ sinkende Personal- und Abfertigungskosten sowie Kostenvorteile bei der Wartung und Überholung der Verkehrsgefäße besonders hervorzuheben."³⁾ Die Aggregatgrößendegression der Betriebskosten kann

1) Mayer, H.: Ökonomische Aspekte des Größenwachstums von Verkehrsmitteln in der Luft- und Seeschifffahrt, dargestellt an den Beispielen des Personenluftverkehrs und des Massengutverkehrs zur See, a. a. O., S. 66 f.

2) Vgl. ebenda, S. 67 ff.

3) Ebenda, S. 96.

insbesondere durch das vorgeschlagene Abgabensystem beeinflusst werden, da hier mit der Fahrzeuggröße progressiv steigende Abgaben vorgesehen sind. Daß diese Abgabenprogression jedoch die Betriebskostendegression auszugleichen vermag, ist nicht wahrscheinlich. Die schiffbaulichen Anlagen vor allem Doppelwandaußenhäute, Ballast- und Fäkal tanks - können die Betriebskostendegression der Fahrzeuggröße insofern vermindern, als sie deren Tragfähigkeit verkleinern.

Eine weitere Art der Größendegression der Kosten, die Kostendegression der Zuglänge, hat in den letzten Jahren in der europäischen Binnenschifffahrt eine größere Beachtung gefunden. Es handelt sich hierbei um die Größendegression, die mit dem Einsatz der Schubschifffahrt erreicht werden kann.¹⁾ Sie kann auch als Kostendegression der Schubverbandsgröße bezeichnet werden.²⁾ Da hier das "teuere" Antriebselement (Schubboot) von dem relativ "billigen" Frachträger (Schubleichter) getrennt ist, ergibt sich bei einer Erhöhung der von dem Schubboot beförderten Leichterzahl eine Kostendegression, die insbesondere bei den Personal-, Treibstoff- und Kapitalkosten zum Tragen kommt. Die Forderung nach einer Ausstattung der Tankschubleichter mit Doppelwandaußenhäuten und einer Beschränkung der

1) Vgl. hierzu: Böttger, W., Unter Mitarbeit von G. Aberle und H. Schmitz: Die betriebswirtschaftlichen Vorteile der Schubschifffahrt, ein Vergleich zu den traditionellen Formen der Binnenschifffahrt auf dem Rhein und den angrenzenden Wasserstraßen, Gutachten erstattet im Auftrage des Ministeriums für Wirtschaft, Mittelstand und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen, abgedruckt in: ZfV, 37. Jg., 1966, H. 2, S. 63 ff.; Schäftlein, D.: Schubschifffahrt auf dem Rhein in betriebswirtschaftlicher Sicht, Diss. Mannheim 1960.

2) Vgl. Oettle, K.: Wirtschaftliche Aspekte der neuen Schelde-Rhein-Verbindung aus europäischer Sicht, a. a. O., S. 3.

Größe der Einzeitanke würde zwar die Zuglängendegression der Betriebskosten wenig, dafür aber die Leichtergrößendegression der Baukosten um so mehr beeinflussen.

Durch die Gewässerschutzmaßnahmen wird eine weitere Art der Kostenabhängigkeiten der Kapazitäten betroffen. Es handelt sich um die Kostendegression der Spezialisierung. Bezieht sich die Spezialisierung beispielsweise auf Fahrzeuge, die nur für bestimmte Wasserstraßen geeignet sind (etwa schwachmotorisierte Kanalschiffe), kann die Spezialisierungsdegression der Kosten durch wasserstraßen-spezifische Maßnahmen (Überholverbote, Geschwindigkeitsbeschränkungen und Schifffahrtssperren ebenso wie Hafengelder) beeinträchtigt werden. Diese Fälle werden allerdings sehr selten sein.

In der Binnenschifffahrt ist die Spezialisierung meist transportobjektbezogen. Als wichtigste derartige Spezialisierung ist die Tankschifffahrt zu nennen. Die Spezialisierungs- (und gleichzeitig Transportobjekt-)degression der Kosten wird in diesem Fall von den vorgeschlagenen Maßnahmen am stärksten eingeschränkt. Schiffbauliche Vorschriften und damit verbundene Abgaben, aber auch die Sperrung von Wasserstraßenabschnitten sowie Hafengelder werden die Kostendegression infrage stellen können. Eine weitere Spezialisierung der Binnenschifffahrt für Mineralöltransporte wird demnach mit davon abhängig sein, inwieweit öffentliche Finanzierungshilfen zur Erfüllung der schiffbaulichen Vorschriften die Nachteile einer verminderten Spezialisierungsdegression ausgleichen können. Auf eine andere Art der Spezialisierung innerhalb der Tankschifffahrt ist allerdings durch die vorgeschlagenen Maßnahmen eine positive Auswirkung zu erwarten. Wird die Waschwasserabgabe zur Pflicht und werden Verstöße streng geahndet, können durch die Spezialisierung auf ein Transportobjekt (beispielsweise nur Superbenzin) die Waschvorgänge eingespart werden.

Die Kostendegression der Beschäftigung, die durch die vorgeschlagenen Maßnahmen beeinflusst wird, wollen wir hauptsächlich auf die Beschäftigung der Binnenschiffe beziehen.¹⁾ Insofern kann sie auch als Kostendegression der Fahrzeugausnützung²⁾ bezeichnet werden.

Die Beschäftigung kann sich auf die Tragfähigkeit, auf den Rauminhalt oder auf die zeitliche Auslastung der Schiffe beziehen. Die räumliche Ausnützung spielt in der Binnenschifffahrt eine geringe Rolle, so daß hier nicht auf sie eingegangen werden soll. Von ausschlaggebender Bedeutung ist die Kostendegression der gewichtsmäßigen Ausnützung, die auch als Abladedegression der Kosten bezeichnet werden kann. Der zeitlichen Ausnützung entspricht die Kostendegression der Umlaufgeschwindigkeit.³⁾

Die Maßnahmen zur Bekämpfung der binnenschifffahrtsbedingten Gewässer-
verunreinigungen beeinflussen die Abladedegression der Kosten zunächst
durch Vorschriften über eine verminderte Abladetiefe auf bestimmten Was-
serstraßenstrecken. Muß ein Schiff auf der zu bedienenden Relation eine

1) Zur Kostendegression der Beschäftigung, insbesondere bei Seeschiffen, vgl. Mayer, H.: Ökonomische Aspekte des Größenwachstums von Verkehrsmitteln in der Luft und Seeschifffahrt, dargestellt an den Beispielen des Personen-Luftverkehrs und des Massengutverkehrs zur See, a. a. O., S. 103 ff. Zur Bedeutung der Kapazitätsausnützung bei investitionsintensiven Dienstleistungsbetrieben vgl. auch: Walterspiel, G.: Gemeinsame Besonderheiten investitionsintensiver und kundenpräsenz-bedingter Dienstleistungsbetriebe, in: ZfbF, 18. Jg., 1966, H. 1, S. 16 f.

2) Vgl. Oettle, K.: Wirtschaftliche Aspekte der neuen Schelde-Rhein-Verbindung aus europäischer Sicht, a. a. O., S. 3.

3) Vgl. ebenda, S. 3.

solche Wasserstraßenstrecke durchfahren, wird sich die Abladung, also die den Schiffstiefgang beeinflussende gewichtsmäßige Auslastung, nach dieser Strecke ausrichten müssen. Die schiffbaulichen Vorschriften, vor allem der Einbau von Doppelwandaußenhäuten, werden die Abladefähigkeit des Schiffes ebenfalls mindern können. Eine derartige Umrüstung von Tankschiffen vermindert nicht nur den Laderaum und damit die räumliche Ausnützung, sondern beeinträchtigt die gewichtsmäßige Ausnützung aufgrund des durch die zusätzliche Stahlkonstruktion zunehmenden Schiffsgewichts und Tiefgangs.

Die zeitliche Kapazitätsausnützung ist darauf gerichtet, "die für die Leistungserstellung theoretisch zur Verfügung stehende Kalenderzeit maximal zu nutzen, d. h. in Fahrzeit zu überführen."¹⁾ Die Schiffsumlaufdegression der Kosten kann insbesondere durch gewässerschutzbedingte Schifffahrtssperren sowie Geschwindigkeitsbegrenzungen und Überholverbote beeinträchtigt werden.²⁾ Eine strengere Überwachung der jetzt schon bestehenden Verbote des Ablassens von Bilgenwasser, Tankwasch- und Ballastwasser und die dadurch bewirkte ordnungsgemäße Abgabe kann ebenfalls zu einer Minderung der Umlaufgeschwindigkeit führen. Im Falle der Bilgenlenzung wird dies kaum von den Binnenschiffahrtsunternehmen beeinflussbar sein. Tankwaschwasser werden hingegen seltener anfallen, wenn durch die Disposition von Ladungen und Schiffen ein häufiger Ladungswechsel vermieden wird. Befahren Schiffe

1) Hulsman, G.W., a.a.O., S. 136. Zur Bedeutung des Zeitfaktors im Verkehr vgl. auch: Geiger, M.: Die Notwendigkeit einer Differenzierung von Kosten-Nutzen-Analysen für Maßnahmen im Personenverkehr unter besonderer Berücksichtigung des Nutzens aus dem Zeitgewinn, Diss. München 1973, S. 64 ff. Vgl. auch Tarski, I.: The Value of Time in Cargo Transportation, in: Rivista Internazionale di Economia dei Trasporti. International Journal of Transport Economics, Vol. II, 1975, H. 2, S. 143 ff.

2) Zur Bedeutung von Überholverböten vgl.: Koehler, R., Leutwein, B.: Der Einfluß mangelnder Überholmöglichkeit auf die Reisezeit im Binnengewasserstraßenverkehr, in: ZfBW, 103. Jg., 1976, H. 2, S. 51 ff.

solche Wasserstraßen, auf denen aus gewässerschutzpolitischen Gründen Geschwindigkeitsbegrenzungen und Überholverbote vorgesehen sind, kann sich die Kostendegression der Umlaufgeschwindigkeit mindern.¹⁾

Die Auswirkungen der Maßnahmen zur Bekämpfung der binnenschiffahrtsbedingten Gewässerverunreinigungen auf die Kapazität der Binnenschiffahrtsbetriebe sollen nun abschließend unter dem Merkmal der Anpassungsmöglichkeiten dieser Kapazitäten an absatzwirtschaftliche Bedürfnisse untersucht werden. Hierbei sind hauptsächlich Umstellungselastizitäten der Fahrzeuge sowie die räumliche Verschieblichkeit, das heißt, die Mobilität der Fahrzeuge, zu beachten.²⁾

Die Umstellungselastizität der Schiffe betrifft hauptsächlich ihre Anpassungsfähigkeit an veränderte Anforderungen der Nachfrage bezüglich der Transportobjekte. Die in der Binnenschiffahrt verfolgte Spezialisierung der Fahrzeuge brachte eine geringe transportobjektbezogene Umstellungselastizität mit sich. Auswirkungen der vorgeschlagenen Maßnahmen sind hier allenfalls insofern zu erwarten, als die verschärfte Regelung der Tankwaschwasserabgabe zur Spezialisierung auf ein Produkt und damit zu einer noch geringen Elastizität beiträgt.

-
- 1) An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, daß in der Binnenschiffahrt eine Steigerung der Fahrzeuggeschwindigkeit jenseits der von der Wassertiefe bestimmten Stauwellengeschwindigkeit nur mit unverhältnismäßig hohem Aufwand zu erreichen ist. Bei einer Steigerung über diese Grenze hinaus würde also eine Kostenprogression der Geschwindigkeit vorliegen. Zu den hydrodynamischen Grenzen einer Steigerung der Schiffsgeschwindigkeit vgl.: Aberle, G., Heuser, H.H., Hoppe, A., Lange, A.W., Pabst, H.U., Richter, J.: Technische Auffassung von wirtschaftlichen Lösungen, die für die Güterbeförderung und für die Verminderung der Zu- und Ablaufkosten günstig sind, in: Deutsche Berichte zum XXII. Internationalen Schiffahrtskongress Paris 1969, Abteilung I - Binnenschiffahrt, hrsg. vom Bundesminister für Verkehr, Bonn 1969, S. 20.
 - 2) Vgl. Oettle, K.: Strukturmerkmale, a.a.O., S. 4; Elastizität soll im folgenden allgemein als Anpassungsfähigkeit verstanden werden. Vgl. hierzu: Riebel, P.: Die Elastizität des Betriebes, - Eine produktions- und marktwirtschaftliche Untersuchung, Köln, Opladen 1954, S. 5.

Eine Beeinflussung der räumlichen Verschieblichkeit, d. h. der Mobilität oder freizügigen Verwendbarkeit der Fahrzeuge durch die vorgeschlagenen Maßnahmen ist kaum denkbar. Eine Einflußnahme wird höchstens dann zum Tragen kommen, wenn Wasserstraßensperren bei schlechter Wassergüte zunächst solche Schiffe treffen, die nicht mit Doppelwandaußenhäuten versehen sind. Für solche Schiffe würde dies eine Verminderung ihrer Mobilität mit sich bringen.

2. Auswirkungen auf die Organisationsstruktur von Binnenschiffahrtsbetrieben

Unter Organisation wollen wir im folgenden in Anlehnung an Kosiol die "strukturierende Gestaltung" des Betriebs verstehen.¹⁾ Dabei ist nicht nur die äußere Formgebung, sondern auch "der geistige Inhalt"²⁾ der Organisation von Bedeutung.

-
- 1) Vgl. Kosiol, E.: Organisation der Unternehmung, Wiesbaden 1962, S. 20; Gutenberg verwendet hingegen einen enger gefaßten Organisationsbegriff. Er versteht darunter "nur diejenige Apparatur..., die die Aufgabe hat, eine durch Planung vorgegebene Ordnung im Betrieb zu realisieren." Gutenberg, E.: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre, Band I, Die Produktion, a. a. O., S. 234; Zu den verschiedenen organisationstheoretischen Ansätzen und Begriffsinhalten der Organisation vgl. Grochla, E.: Erkenntnisstand und Entwicklungstendenzen der Organisationstheorie, in: Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 39. Jg., 1969, H. 1, S. 1 ff.
 - 2) Vgl. Fischer, G.: Die Betriebsführung, Band I, Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 10. Auflage, Heidelberg 1964, S. 158; Fischer weist berechtigterweise auf die Überbetonung der äußeren Formgebung hin.

Die Organisation der Binnenschiffahrtsunternehmen kann je nach Leistungsprogramm und Kapazitätsmerkmalen des einzelnen Betriebes recht unterschiedlich sein. Betrachtet man die Organisationsstruktur der Binnenschiffahrtbetriebe, ergeben sich die größten Unterschiede zwischen Reedereien und Partikulieren.¹⁾ Partikulierunternehmen besitzen keine kaufmännische Leitungs- und Akquisitions-Organisation. Die Eigentumsorganisation ist dadurch gekennzeichnet, daß der Unternehmer zugleich Eigentümer ist, sind mehrere Eigentümer vorhanden, sind dies meist Familienmitglieder. Der Rechtsform nach sind Partikuliere in der Regel Einzelunternehmen oder Personengesellschaften. Reedereien haben dagegen (je nach Betriebsgröße) eine ausgeprägte Organisationsstruktur. Der Rechtsform nach handelt es sich meist um Kapitalgesellschaften.

Die Auswirkungen der vorgeschlagenen Maßnahmen auf die Aufbau- und Ablauforganisation²⁾ werden hauptsächlich davon bestimmt sein, ob und in welchem Umfang das Binnenschiffahrtsunternehmen sein Leistungsprogramm und/oder seine Kapazitäten verändert. Je nachdem, ob und wie eine solche Variation vorgenommen wird, sind vielfältige Ausprägungen der Aufbau- und Ablauforganisation möglich.

Änderungen in der Aufbau- und Ablauf-Organisation sind vor allem dann zu erwarten, wenn die vorgeschlagenen Maßnahmen, insbesondere in der Tankschiffahrt, zu einer verstärkten Bindung an Verlader oder zu einer Koopera-

1) Zur Organisation von Binnenschiffahrtsunternehmen vgl. auch: Friedemann, P.M.: a.a.O., S. 20 ff.

2) Zur Aufbau- und Ablauforganisation vgl. statt vieler: Kosiol, E.: a.a.O., S. 32, S. 80 ff., S. 185 ff.

tion mit Verladern führen.¹⁾ Dies kann wegen mangelnder Beschäftigung der Kapazitäten, aber auch aus Gründen der Spezialisierung (zur Minderung der Häufigkeit der Tankreinigungen) oder auf Transportrelationen (zur Vermeidung erhöhter Hafenabgaben, wasserstraßenspezifischer polizeilicher Vorschriften oder potentieller Schifffahrtssperren) notwendig werden.

Der Grad der Beeinflussung der Betriebsorganisation wird zum einen davon abhängen, ob die vorgenommene Spezialisierung mehr oder weniger von den vorherigen Aktivitäten der Binnenschifffahrtsunternehmen differiert. Zum anderen wird aber auch die Intensität der Bindung an den Verloader von großer Bedeutung sein. Bei einer engen Bindung ist es denkbar, vor allem bei kleineren Binnenschifffahrtsunternehmen und Partikulieren, daß Verloader einen erheblichen Einfluß auf die Eigentums- und Leitungsorganisation nehmen werden.

Eine Zusammenarbeit zwischen Reedereien (hauptsächlich zur Steigerung der Beschäftigung der Kapazitäten) wird je nach Intensität der Kooperation ähnliche Folgen für die Organisationsstruktur der einzelnen Binnenschifffahrtsunternehmen haben. Die schwächste Form des Einflusses auf die Organisation der Binnenschifffahrtsunternehmen wird sich durch die Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Personalfortbildung ergeben.

Geht man aufgrund der Kostenwirkung der vorgeschlagenen Maßnahmen von einer rückläufigen Nachfrage aus und lehnt das Binnenschifffahrtsunternehmen etwa in Verfolgung von Unabhängigkeitszielen²⁾ eine Bindung an Ver-

1) Im Falle der Kooperation mit Verladern oder Spediteuren spricht man von einer vertikalen Kooperation, im Gegensatz zur horizontalen, die bei einer Kooperation zwischen Binnenschifffahrtsunternehmen vorliegen würde. Zur Kooperation im Verkehr vgl. auch: Ploog, H.: Die Förderung der Kooperation zwischen Straßengüterverkehr und öffentlicher Eisenbahn als Instrument rationaler Verkehrspolitik, Diss. München 1974, S. 27 ff.; Schmidt, H.: Kooperation als Instrument der Verkehrs- und Gewerbepolitik, in: Kooperation im Verkehr, hrsg. von H. Schmidt, Bad Godesberg 1969, S. 13 ff.

2) Zu Unabhängigkeits- und Vereinigungszielen vgl. Oettle, K.: Betriebs- erfolge in der privaten und in der öffentlichen Wirtschaft, a. a. O., S. 4.

lader ab, wird die Betriebsorganisation vor allem auf dem Sektor der Akquisition betroffen. Eine notwendige Intensivierung der Akquisition muß zwar nicht zwangsläufig, aber wird in den meisten Fällen zu einer Änderung der Betriebsorganisation führen.

Die gravierendsten Auswirkungen auf die Organisationsstruktur von Binnenschiffahrtsunternehmen werden die vorgeschlagenen Maßnahmen dann haben, wenn sie die Eigentumsorganisation betreffen. Eine Änderung der Eigentumsorganisation (durch Kooperation und Konzentrationsformen verschiedener Intensität) wird aber nicht allein auf Maßnahmen zur Spezialisierung oder Beschäftigungsauslastung zurückzuführen sein, sondern vor allem auch solche, die eine Verbesserung der Finanzierungsmöglichkeiten der Binnenschiffahrtsunternehmen zum Ziel haben. Darauf wollen wir im nächsten Punkt dieser Arbeit eingehen.

3. Auswirkungen auf die Finanzierungsmöglichkeiten von Binnenschiffahrtsbetrieben

Ob beispielsweise eine Änderung der Eigentumsorganisation der Binnenschiffahrtsunternehmen notwendig wird, ist von der Höhe der durch die Maßnahmen zur Bekämpfung der binnenschiffahrtsbedingten Gewässerverunreinigung verursachten zusätzlichen Kapitalbedarfe (vgl. S.198 f) und von den Finanzierungsmöglichkeiten der Binnenschiffahrtsunternehmen zur Deckung dieser Kapitalbedarfe abhängig. Dabei steht die Frage im Vordergrund, welche Auswirkungen die vorgeschlagenen Maßnahmen auf die vorhandenen und angestrebten Finanzierungsmöglichkeiten der Binnenschiffahrtsunternehmen haben.

Es soll im folgenden allerdings nicht auf die Besonderheiten der Finanzierung in der Binnenschiffahrt eingegangen, sondern lediglich die grundsätz-

lichen Einflüsse der gewässerschutzpolitischen Maßnahmen auf die Finanzierungsmöglichkeiten untersucht werden.¹⁾

Die Unternehmungsform ist ein erster Bestimmungsfaktor der Finanzierungsmöglichkeiten.²⁾ Zunächst begünstigen Unternehmensformen, die eine weitgehende Haftung der Eigentümer vorschreiben, die Möglichkeiten der Außenfinanzierung. Daher wäre eine mögliche Auswirkung der vorgeschlagenen Maßnahmen und der dadurch entstandenen zusätzlichen Kapitalbedarfe eine Tendenz der Binnenschiffahrtsunternehmen, ihre Rechtsform in die von Kapitalgesellschaften zu ändern. Eine weitere Verbesserung der Finanzierungsmöglichkeiten könnten Unternehmenszusammenschlüsse zeitigen.

Die Maßnahmen zur Bekämpfung der binnenschiffahrtsbedingten Gewässerverschmutzungen werden die Finanzierungsmöglichkeiten der Binnenschiffahrtsunternehmen um so stärker beschränken, je nachteiliger ihre Wirkung auf den Betriebserfolg sein wird. Mit vermindertem Erfolg werden sowohl die Selbst- wie die Außenfinanzierungsmöglichkeiten beeinträchtigt.

-
- 1) Als Besonderheiten der Finanzierung von Binnenschiffen kommen bei der Innenfinanzierung der sogenannte Lohmann-Ruchti-Effekt, bei der Außenfinanzierung die Finanzierung mittels Schiffspfandbriefen infrage. Zum ersteren vgl. insbesondere für die Schifffahrt: Polak, J.N.: Grundzüge der Finanzierung mit Rücksicht auf die Kreditdauer, H. 25 der Betriebs- und finanzwirtschaftlichen Forschungen II. Serie, hrsg. von F. Schmidt, Berlin, Wien 1926, besonders S. 93 ff.; zu letzteren vgl. Deutsche Schiffsbeleihungs-Bank AG Hamburg (Hrsg.): 50 Jahre Deutsche Schiffsbeleihungs-Bank Hamburg, 1918 - 1968, ein Beitrag zur Geschichte des Schiffskredits, Band 29 der Veröffentlichungen der wirtschaftsgeschichtlichen Forschungsstelle e.V. Hamburg, Hamburg o.J. (1968), S. 46 ff., S. 108 ff.
 - 2) Vgl. hierzu und zu den weiteren Bestimmungsfaktoren der Finanzierungsmöglichkeiten, Oettle, K.: Finanzpolitik, a.a.O., S. 118 ff.

Zu der mit zurückgehenden Gewinnen erschwerten Selbstfinanzierung tritt vor allem für kleinere Binnenschiffahrtsunternehmen und Partikuliere eine beschränkte Möglichkeit der Eigenfinanzierung hinzu. Die Eigenfinanzierung ist für kleinere Unternehmen nur dann möglich, "wenn sie Beziehungen zu potentiellen neuen Eigenkapitalgebern haben oder wenn bisherige Eigentümer fähig und willens sind, ihre Einlagen aus dem Privatvermögen zu verstärken."¹⁾ Gerade letzteres wird aber für die Vielzahl der Partikulierunternehmen nicht möglich sein, da meist außer dem Schiff kein persönliches Vermögen vorhanden ist.

Die Fremdfinanzierungsmöglichkeiten kleinerer Unternehmen werden davon beschränkt, "daß ihre Eigen- und Selbstfinanzierungspotenz in der Regel vergleichsweise schwach" ist.²⁾

Die Außenfinanzierungsmöglichkeiten der Binnenschiffahrtsunternehmen werden auch von den Auffassungen der Kreditgeber über die Verschuldungsfähigkeit der Unternehmen und ihre zu erwartenden Zukunftschancen und Risiken abhängig sein³⁾, Die Informationen der Kreditgeber über

1) Oettle, K.: Finanzpolitik, a. a. O., S. 127.

2) Ebenda, S. 126.

3) Vgl. hierzu auch: ebenda, S. 124, S. 129. Vgl. hierzu auch Braun, der auf die Information der Kreditgeber durch das Unternehmen bei Umweltschutzmaßnahmen hinweist. "Der Informationsbedarf der Kreditgeber erstreckt sich auf gegenwärtige und zukünftige Rückwirkungen der umweltbezogenen Aktionen der Unternehmung auf Rückzahlung und Verzinsung des ihr zur Verfügung gestellten Kapitals." Braun, F.: Rechenschaftslegung zur Umweltbelastung und zum Umweltschutz von Industrieunternehmen. Grundriß für Manager, Berater und Wirtschaftswissenschaftler, H. A 36 der Beiträge zur Umweltgestaltung, Berlin 1974, S. 29.

das "umweltfreundliche Verhalten" kann andererseits wieder den Ruf des Unternehmens und damit unter Umständen seine Kreditwürdigkeit verbessern. Was die Zukunftsaussichten betrifft, so werden diese davon bestimmt sein, inwiefern die Marktposition der Binnenschiffahrtsunternehmen angemessene gegenwärtige und zukünftige Unternehmenserfolge erwarten läßt. Sollten beispielsweise andere Verkehrsträger mit geringeren schutzpolitischen Auflagen belastet werden, würde dies die Finanzierungsmöglichkeiten der Binnenschiffahrtsunternehmen indirekt beschränken. Im Falle einer höheren Belastung konkurrierender Verkehrsträger könnten sie die Finanzierungsmöglichkeiten der Binnenschiffahrtsunternehmen jedoch verbessern.

Wird der Einsatz planerischer Mittel vor dem Inkrafttreten von Verboten, Auflagen und Abgaben versäumt, können Investitionen in die Binnenschiffahrt zu Fehlinvestitionen werden und somit zu einer Kapitalvernichtung führen. "Solcher Kapitalverzehr wird die Finanzierungsmöglichkeiten der Betroffenen über das Maß hinaus beeinträchtigen, das sich aus der bloßen Verschiebung der Kostenverhältnisse und der Wettbewerbslage ergibt: Während Kapitalverzehr die Selbstfinanzierungsmöglichkeiten stets ohne Rücksicht darauf trifft, ob das fragliche Verlustrisiko vorher beachtet wurde oder nicht, werden sich die Außenfinanzierungsmöglichkeiten um so mehr verschlechtern, je weniger dieses Risiko zuvor von den Kapitalgebern mit kreditmindernder Wirkung gewürdigt worden ist."¹⁾

Die Finanzierungsmöglichkeiten der Binnenschiffahrtsunternehmen werden durch die Gewährung öffentlicher Finanzierungshilfen verbessert. Erweitern beispielsweise Sonderabschreibungsmöglichkeiten die Selbstfinanzierung, so hat dies ebenfalls einen positiven Einfluß auf die Außenfinanzierungs-

1) Oettle, K.: Finanzpolitik, a. a. O., S. 135.

möglichkeiten. Verfügt ein Binnenschiffahrtsunternehmen über keine ausreichenden Finanzierungsmöglichkeiten, wird es oftmals auf öffentliche Finanzierungshilfen zur Stimulierung von Schiffsumrüstungen verzichten müssen. In der Regel wird in diesen Fällen eine Subventionierung der Unternehmen erwogen werden können. Liegt allerdings keine Bedürftigkeit vor oder ist das Unternehmen nicht unterstützungswürdig, können die schutzpolitischen Maßnahmen die Lebensdauer des Unternehmens beeinflussen. Eine Auflösung der Unternehmung oder eine Eigentumsübergabe könnten die Folgen sein.

4. Auswirkungen auf Standort und Bedienungsgebiet von Binnenschiffahrtsbetrieben

Maßnahmen zur Bekämpfung der binnenschiffahrtsbedingten Gewässerunreinigungen können auf die Binnenschiffahrtsunternehmen dahingehend einwirken, daß diese versuchen, sich an die Maßnahmen anzupassen oder sich ihnen zu entziehen. Binnenschiffahrtsunternehmen könnten sich den Maßnahmen entziehen (ohne die Möglichkeit des Ausscheidens aus dem Markt zu berücksichtigen), indem sie den Standort ihrer Unternehmung, das heißt, den Firmensitz, in einen Staat verlegen, der keine oder geringere schutzpolitischen Maßnahmen für die Binnenschiffahrt vorsieht. In diesem Falle würde meist auch eine Änderung des Bedienungsgebietes die Folge sein.

Besitzen die vorgeschlagenen Maßnahmen etwa für das gesamte Rheineinzugsgebiet Gültigkeit, wäre selbst eine Standortverlagerung an das französische Wasserstraßennetz oder an die Donau zwar technisch möglich (obwohl durch die Überführung der Schiffe Kosten entstehen), jedoch nicht wahrscheinlich. Standortverlagerungen von Binnenschiffahrtsunternehmen in das Hoheitsgebiet eines anderen Staates werden meist schon durch die jeweiligen Zu-

lassungsbedingungen zum Markt erschwert oder gar verhindert.¹⁾ Ob ein Binnenschiffahrtsunternehmen auf andere Bedienungsgebiete ausweichen kann, ist in erster Linie von der Umstellungselastizität seiner Schiffe auf andere Wasserstraßen abhängig. Abmessungen, Tiefgang und Motorleistung der Fahrzeuge sind hierbei von ausschlaggebender Bedeutung.

Grundsätzlich ist auch bei der Anpassung der Binnenschiffahrtsunternehmen eine Standortänderung denkbar. Hier steht jedoch nicht - wie im Falle des Ausweichens - die Verlegung des Firmensitzes im Vordergrund, sondern vielmehr die Veränderung des Bedienungsgebietes, die auch einen anderen Standort des Unternehmens zur Folge haben kann. So etwa, wenn das gegenwärtige Bedienungsgebiet zu weit von dem künftigen entfernt liegt, um die Schiffe von der landseitigen Organisation (beispielsweise Wartung, Reparatur, Abfertigung) ausreichend betreuen zu können. Eine Standortverlagerung könnte dabei sowohl den Stammsitz, öfter aber Filialen der Binnenschiffahrtsunternehmen betreffen.

Je umfangreicher jedoch die landseitigen Anlagen (Verwaltungsgebäude, Umschlagsanlagen, Lager, Werkstätten u. a.) eines Binnenschiffahrtsunternehmens und/oder je stärker die Bindungen an einen Verloader sind, desto geringer wird seine Anpassungsfähigkeit an andere Bedienungsgebiete sein. Partikulierbetriebe wären zwar aufgrund des Fehlens landseitiger Anlagen durch eine größere Umstellungselastizität auf andere Bedienungsgebiete gekennzeichnet, diese Elastizität wird allerdings wieder durch die Bindung vieler Partikuliere an Verloader oder Reedereien eingeschränkt. Ein zusätzliches Anpassungshindernis an neue Bedienungsgebiete stellt die bei Parti-

1) Zu den Zulassungsbedingungen zum Binnenschiffahrtsmarkt in den einzelnen Ländern der europäischen Gemeinschaft vgl.: Müller, J. H.: Die Binnenschiffahrt im gemeinsamen Markt, Baden-Baden 1967, S. 110, S. 125, S. 133, S. 139, S. 155.

kulieren zu beobachtende traditionelle Bindung an bestimmte Wasserstraßen dar.

Ein weiteres wichtiges Strukturmerkmal von Verkehrsbetrieben, das durch die Maßnahmen zur Bekämpfung der binnenschiffahrtsbedingten Gewässer-
verunreinigungen beeinflusst werden kann, sind die "gegenwärtigen und erwarteten marktlichen Lebensbedingungen des Betriebes."¹⁾ Auf deren mögliche Veränderungen soll im folgenden Kapitel bei der Analyse der Auswirkungen auf die Binnenschiffahrtsmärkte eingegangen werden.

1) Oettle, K.: Strukturmerkmale, a. a. O., S. 5.

II. Auswirkungen auf Binnenschiffahrtsmärkte und damit verbundene Wirtschaftsräume

Bei der Analyse der Auswirkungen der Maßnahmen zur Bekämpfung der binnenschiffahrtsbedingten Gewässerbelastungen auf die Binnenschiffahrtsmärkte werden wir uns vorwiegend auf die Absatzmärkte der Binnenschiffahrtsunternehmen beschränken. Die vorgeschlagenen Maßnahmen werden die Beschaffungsmärkte der Binnenschiffahrtsunternehmen nur wenig beeinflussen können, so daß hier nur am Rande auf sie eingegangen werden soll. Auswirkungen auf die Stellung der Binnenschiffahrtsunternehmen auf den Finanzmärkten wurden im Rahmen der Beeinflussung der Finanzierungsmöglichkeiten beschrieben.

Der Beschaffungsmarkt für Fahrzeuge der Binnenschiffahrtsunternehmen könnte von den schiffbaulichen Auflagen insofern beeinflusst werden, als die Werften aufgrund der steigenden Nachfrage, die insbesondere für das erste Jahr nach Inkrafttreten der Maßnahmen zu erwarten ist, ihre Preise erhöhen werden.¹⁾ Aufgrund der intensiven Konkurrenz zwischen den zahlreichen Binnenschiffahrtswerften, insbesondere zwischen deutschen, holländischen, polnischen und tschechoslowakischen, scheint dies jedoch nicht wahrscheinlich.

Der Beschaffungsmarkt für Schiffspersonal wird von den sozialpädagogischen Maßnahmen nicht wesentlich beeinflusst werden. Sind zusätzliche Qualifika-

1) Dies auch, da die Beschäftigung der Werften in den letzten Jahren gering war. Nachdem die bundesdeutsche Binnenflotte 1972 noch um 367 Schiffseinheiten wuchs, waren es 1973 nur noch 181 und 1974 nur noch 46 Schiffe. Vom Verfasser errechnet nach: Verein zur Wahrung der Rheinschiffahrtsinteressen e.V. (Hrsg.): Binnenschiffahrt in Zahlen, Ausgabe 1975, a. a. O., S. 6.

tionen für Schiffsführer erforderlich, könnten sich kurz- bis mittelfristig erhöhte Schwierigkeiten der Personalbeschaffung einstellen, wobei ein zusätzliches Ansteigen der Löhne denkbar wäre.

Der Absatzmarkt der Binnenschifffahrt setzt sich aus zahlreichen Teilmärkten zusammen, so daß hier nur eine generalisierende Analyse der Strukturmerkmale der Absatzmärkte und ihrer denkbaren Veränderungen möglich ist.¹⁾ Um Überschneidungen mit der vorausgegangenen Untersuchung der Auswirkungen auf die Struktur der Binnenschifffahrtsunternehmen zu vermeiden, sollen bei der folgenden Untersuchung hauptsächlich die Strukturmerkmale der Märkte Beachtung finden, welche die Konkurrenzstruktur sowie die Elastizitätsstrukturen von Angebot und Nachfrage kennzeichnen. In einem zweiten Abschnitt wollen wir die Auswirkungen der vorgeschlagenen Maßnahmen zusammenfassen, die sich auf güterlichen und räumlichen Teilmärkten ergeben können. In diesem Zusammenhang sollen ebenfalls Einflüsse auf Wirtschaftsräume Beachtung finden, die mit den Teilmärkten in Verbindung stehen.

1) Vgl. hierzu auch: Otto, K.-P.: a.a.O., S. 66.

1. Mögliche Veränderungen der Konkurrenzstruktur

Die "Marktstruktur im engeren Sinne der Konkurrenzstruktur"¹⁾ wird durch die Zahl und Größe der Anbieter und Nachfrager sowie durch deren absatzpolitische bzw. beschaffungspolitische Spielräume gekennzeichnet.²⁾ Die Elastizitätsstrukturen von Angebot und Nachfrage geben Auskunft über die Anpassungsfähigkeit von Angebot und Nachfrage an veränderte Marktbedingungen.

a) Auswirkungen auf das Angebot an Verkehrsleistungen der Binnenschifffahrt

Betrachtet man zunächst die Angebotsstruktur der Absatzmärkte der Binnenschifffahrtsunternehmen, müssen verschiedene Arten des Wettbewerbs unterschieden werden. Erstens stehen Binnenschifffahrtsunternehmen untereinander in Konkurrenzbeziehung (interner Wettbewerb), zweitens besteht ein Wettbewerb zwischen der Binnenschifffahrt und anderen Verkehrszweigen (externer Wettbewerb) und drittens zwischen der gewerblichen Binnenschifffahrt (Fremdverkehr) und dem Werkverkehr (Eigenverkehr).³⁾

Der interne Wettbewerb kann dabei wiederum in den nationalen und den internationalen Wettbewerb aufgeteilt werden. Ersterer ist der Wettbewerb zwischen Binnenschifffahrtsunternehmen eines Staates auf den einzelnen nationalen Verkehrsmärkten; ausländische Binnenschifffahrtsunternehmen haben in der Regel keinen Zugang zu diesen Märkten. Letzterer ist der Wettbewerb auf den Märkten, zu denen Binnenschifffahrtsunternehmen mehrerer Nationen Zugang haben.

1) Oettle, K.: Strukturmerkmale, a.a.O., S. 8.

2) Vgl. ebenda, S. 8.

3) Zu den Arten des Wettbewerbs im Verkehr vgl. auch Oettle, K.: Verkehrspolitik, a.a.O., S. 27.

Im externen Wettbewerb steht die Binnenschifffahrt hauptsächlich der Eisenbahn gegenüber; der Wettbewerb mit dem Güterkraftverkehr ist ungleich schwächer. Ein weiterer Konkurrent der Binnenschifffahrt sind die Rohrleitungen. Hier beschränkt sich der Wettbewerb auf die Absatzmärkte der Tank-schifffahrt.

Die Problematik des Wettbewerbs zwischen Eigen- und Fremdverkehr liegt darin, daß er "schon weithin zu einer Aushöhlung des Fremdverkehrs geführt hat", die darin besteht, daß dieser immer mehr auf die Wahrnehmung kostenwirtschaftlich ungünstiger Pufferfunktionen zurückgedrängt wird, während ihm die kostenwirtschaftlich günstige 'Grundlast' vom Eigenverkehr abgezogen wird."¹⁾ Der Werkverkehr ist allerdings in der Binnenschifffahrt nur von untergeordneter Bedeutung, soweit man den echten Werkverkehr im Sinne des § 5 BSchVG betrachtet.²⁾ Will man allerdings auch die Konzernreedereien zum Werkverkehr rechnen, die zu einem großen Teil konzernfremde Ware befördern, und die diesen Reedereien angeschlossenen Hauspartikuliere, "wäre die Binnenschifffahrt ganz überwiegend Werkschifffahrt."³⁾

1) Oettle, K.: Verkehrspolitik, a. a. O., S. 57. Vgl. hierzu auch Seidenfus, der grundsätzlich der gleichen Meinung ist, andererseits aber "Anzeichen dafür sieht", daß einige Verloader ihren Transportgrundbedarf über den gewerblichen Verkehr befriedigen und nur für unvorhersehbare, außergewöhnliche Transportaufgaben eigene Transportmittel vorhalten." Seidenfus, H. St.: Die Funktionen des Werkverkehrs in der modernen Verkehrswirtschaft, in: Fragen des Werkverkehrs, Kurs V, Münster, der DVWG, vom 2. bis 4. März 1970, H. B 10 der Schriftenreihe der Deutschen Verkehrswissenschaftlichen Gesellschaft e. V. (DVWG), Köln 1970, S. 2 f.

2) Vgl. hierzu ausführlich Wulf, D.: Werkverkehr in der Binnenschifffahrt, in: Fragen des Werkverkehrs, a. a. O., S. 75 ff.

3) Ebenda, S. 82. Es soll an dieser Stelle kurz auf eine andere bislang wenig beachtete Abart des Werkverkehrs hingewiesen werden, die im Bereich des Güterkraftverkehrs als "Fuhrmannshandel" bezeichnet wird und inzwischen auch in der Binnenschifffahrt, insbesondere im Baustoffverkehr, an Bedeutung gewinnt. Hierbei kaufen die gewerblichen Binnenschifffahrtsunternehmen (in der Hauptsache sind dies Partikuliere) auf eigene

Das Angebot an Verkehrsleistung der Binnenschifffahrt wird zunächst durch die Zahl der Anbieter bestimmt. Dabei müssen sowohl in- wie ausländische Binnenschifffahrtsunternehmen berücksichtigt werden.

Neben der Zahl der Anbieter muß aber vor allem die Größe und Bedeutung der einzelnen Binnenschifffahrtsunternehmen festgestellt werden. Betrachtet man Anzahl und Größe der Binnenschifffahrtsunternehmen, zeigt sich, daß die Angebotsseite in der Binnenschifffahrt durch sehr viele kleine und einige große Anbieter gekennzeichnet ist.

Tabelle 9: Zahl der Binnenschifffahrtsunternehmen in der Bundesrepublik Deutschland nach Ladekapazitätsgrößenklassen

Unternehmen		Ladekapazitätsgrößenklassen
Anzahl	%	
1759	75,4	unter 1000 t
449	19,3	1000 t - 3000 t
76	3,3	3000 t - 10 000 t
28	1,2	10 000 t - 25 000 t
7	0,3	25 000 t - 50 000 t
8	0,3	50 000 t - 100 000 t
4	0,2	mehr als 100 000 t

Quelle: Vom Verfasser zusammengestellt und errechnet nach: Statistisches Bundesamt: Fachserie H, Verkehr, Reihe 1, Binnenschifffahrt 1974, Stuttgart und Mainz 1975, S. 254.

Rechnung die Ware vor dem Transport an und verkaufen sie nach dem Transport. Somit können sie im innerdeutschen Verkehr die Festfrachten umgehen. In einigen Fällen geschieht dieser Fuhrmannshandel auf Veranlassung der Verlader; der Kauf und Verkauf der Ware wird nur de jure von dem Binnenschifffahrtsunternehmen ausgeführt, de facto bleibt die Ware im Besitz des Verladers.

Aufgrund der durch die vorgeschlagenen Maßnahmen wahrscheinlichen Beeinträchtigung des Betriebserfolgs der Binnenschiffahrtsunternehmen und der begrenzten Finanzierungsmöglichkeiten ist, bei Anhalten der bestehenden schlechten Ertragslage der Binnenschiffahrtsunternehmen¹⁾, zumindest mittel- bis langfristig mit zwei Tendenzen zu rechnen.

Erstens wird sich die Zahl der Binnenschiffahrtsunternehmen verringern, teils durch Ausscheidende Unternehmen, teils durch Unternehmenszusammenschlüsse. Zweitens wird sich die Größe der im Markt verbleibenden Binnenschiffahrtsunternehmen erhöhen. Dies nicht allein aufgrund von Unternehmenszusammenschlüssen, sondern auch da die Fahrzeuge der ausscheidenden Binnenschiffahrtsunternehmen meist von den im Markt verbleibenden Unternehmen übernommen werden.

Vor allem die Tankschiffahrt könnte durch die schiffbaulichen Auflagen hart betroffen sein. Relativ hohe Tankfrachten haben in den vergangenen Jahren zu erheblichen Investitionen in die Tankschiffahrt geführt, so daß seit 1968 mit einer realen Kapazitätssteigerung "um mindestens 60 %"²⁾ gerechnet werden kann. Aufgrund mangelnder Beschäftigung, steigender Kosten und relativ geringer Frachterhöhungen kam die Tankschiffahrt in eine recht prekäre Ertragslage. Vor allem bei Binnenschiffahrtsunternehmen, die ihre Flottenexpansion überwiegend (oftmals leichtfertig) fremd finanziert hatten, führten zusätzlich hohe Fremdkapitalzinsen zu vermehrten Insolvenzen.³⁾

1) Vgl. hierzu auch: Bundesverband der Deutschen Binnenschiffahrt e.V.: Binnenschiffahrt 1974/75, a.a.O., S. 15.

2) Guschall, H.-J.: a.a.O., S. 420.

3) So schrieb auch Guschall: "Für das Jahr 1974 läßt sich sicherlich die Prognose wagen, daß keine deutsche Binnentankreederei mit ihrer Sparte Mineralölschiffahrt einen Gewinn erwirtschaften wird." Ebenda, S. 421. Um einen Abbau der Überkapazitäten zu erreichen, vereinbarten Tankreeder aus Belgien, Holland, Frankreich, der Schweiz und der Bundesrepublik Deutschland im Jahre 1976 eine Stilliegekonvention für Tankschiffe. Vgl. o.V.: Tankschiffahrtskonvention soll Markt stabilisieren. Reeder aus fünf Rheinstaaen einigten sich auf Stilliegeaktion, in: DVZ, Nr. 8 vom 17. Januar 1976, S. 1.

Zusammenfassend kann erwartet werden, daß sich durch Ausscheiden einiger Anbieter aus dem Markt und durch vermehrte Zusammenschlüsse von Binnenschiffsverkehrsunternehmen die bestehende Tendenz von einer polypolistischen zu einer oligopolistischen Angebotsstruktur auf einigen Absatzmärkten der Binnenschifffahrt, vor allem der Tankschifffahrt, verstärken wird.

Nachdem wir die denkbaren Änderungen von Zahl und Größe der anbietenden Binnenschiffsverkehrsunternehmen behandelt haben, wollen wir ein weiteres Merkmal des Angebots untersuchen, das der "absatzpolitischen Spielräume der Anbieter".¹⁾

Für die bundesdeutsche Binnenschifffahrt besteht die größte Einschränkung ihres absatzpolitischen Spielraums in dem Festfrachtensystem für den innerdeutschen Verkehr. Auf den französischen, holländischen und belgischen Binnenschiffsverkehrsmärkten ist diese Beschränkung der Preisbildung weitaus geringer.²⁾ Der Preiswettbewerb ist somit im innerdeutschen Verkehr

1) Oettle, K.: Strukturmerkmale, a.a.O., S. 8.

2) Vgl. hierzu Müller, J.H.: a.a.O., S. 111 ff., S. 129, S. 135 f., S. 148. Zur Preisbildung vgl. auch: Müller, J.H., Willeke, R.J.: Die Preisbildungsorgane in der Rheinschifffahrt, Forschungsauftrag des Landes Nordrhein-Westfalen an das Institut für Verkehrswissenschaft an der Universität Freiburg, Band 62 der technischen und volkswirtschaftlichen Berichte des Ministeriums für Wirtschaft, Mittelstand und Verkehr Nordrhein-Westfalen, als Manuskript gedruckt, 1963, insbesondere S. 151 ff., vgl. weiterhin Allais, M., del Viscovo, M., Duquesne de la Vinelle, L., Oort, C.J., Seidenfus, H. St.: Möglichkeiten der Tarifpolitik im Verkehr, Studie erstellt den Europäischen Gemeinschaften, Brüssel 1965, insbesondere S. 112 ff.; vgl. weiterhin Hamm, W.: Preise als verkehrspolitisches Ordnungsinstrument, Heidelberg 1964, S. 149 ff., Oort, C.J.; Der Marginalismus als Basis der Preisbildung in der Verkehrswirtschaft, Rotterdam 1961, speziell zur Binnenschifffahrt vgl. auch: Otto, K.P.: a.a.O., S. 110 ff.

weitgehend ausgeschaltet, oder er bewegt sich innerhalb der Margen.

Im internationalen grenzüberschreitenden Verkehr der Binnenschifffahrt besteht eine freie Frachtenbildung. Von besonderer Bedeutung ist hier der Rheinverkehr. Neben Tagesfrachten, das heißt, Frachten, die sich für eine einzelne Transportleistung von Fall zu Fall aus Angebot und Nachfrage ergeben, spielen langfristige Kontraktfrachten eine immer größere Rolle.

Der Ordnungsdualismus von Festfrachten und freien Frachten führt zu Angebotsverschiebungen, sobald ein Gefälle zwischen dem Niveau der freien Frachten und den Festfrachten besteht. Um eine Stabilisierung der internationalen Marktpreise zu erreichen, versuchten und versuchen die Binnenschifffahrtsunternehmen, den Wettbewerb im internationalen Verkehr durch private Marktabsprachen (Konventionen und Pools) einzudämmen oder auszuschalten.

Auf die Art der Preisbildung sind Auswirkungen der vorgeschlagenen Maßnahmen kaum zu erwarten. Allenfalls wäre hier eine Stabilisierung der jetzigen Preisbildungssysteme und ein weiteres Hinausschieben der von den Europäischen Gemeinschaften geplanten Preisliberalisierung denkbar.¹⁾

Die durch die Maßnahmen zur Bekämpfung der binnenschifffahrtsbedingten Gewässerbelastungen für die Binnenschifffahrtsunternehmen entstehenden Kosten werden sich nur beschränkt auf die Frachten abwälzen lassen. Für

1) Zur Preisliberalisierung vgl. Bulletin der Europäischen Gemeinschaften, 1965, Nr. 8, Anlage 1, S. 90 ff. Kritisch hierzu vgl. auch: Oettle, K.: Zum Entwurf einer gemeinsamen Verkehrspolitik der EG, in: Wirtschaftsdienst, 54. Jg., 1974, H. 11, S. 569 ff.

den innerdeutschen Verkehr wäre dies dennoch durch Verhandlungen innerhalb der Frachtausschüsse in größerem Maße möglich als für den grenzüberschreitenden Verkehr. Inwieweit sich die Frachten hier anheben lassen, wird davon abhängen, ob und mit welcher Intensität die vorgeschlagenen Maßnahmen in den anderen an der internationalen Binnenschifffahrt beteiligten Staaten verfolgt wird und somit auch diese Binnenschifffahrtsunternehmen zu Preiserhöhungen veranlaßt werden. Vermehrte Unternehmenszusammenschlüsse, aber auch Konventionen und Pools, könnten zu erwarten sein.

Die Möglichkeiten einer Preissteigerung müssen aber auch unter dem Aspekt des externen Wettbewerbs gesehen werden. Hier steht die Substitutionskonkurrenz zwischen Binnenschifffahrt und Eisenbahn im Vordergrund. Ein Wettbewerbsnachteil für die Binnenschifffahrt ergibt sich aus der Tatsache, daß alle Hauptrelationen des Binnenschiffsverkehrs von Eisenbahnlinien gesäumt werden. Gerade auf diesen Relationen ist der Wettbewerb besonders intensiv; "denn die streckenspezifischen Kosten der Eisenbahn sind gerade dort besonders niedrig, wo sie mit der Binnenschifffahrt konkurriert, können doch dort in der Regel auch die Eisenbahn und der Straßenverkehr besonders dichte Verkehrsströme bedienen."¹⁾ Die Möglichkeit einer Frachterhöhung der Binnenschifffahrt wird aber nicht nur durch die Gestaltung der Streckentarife der Bahn, sondern auch durch deren Zu- und Ablauf tarife begrenzt. Da die Binnenschifffahrt aufgrund der Weitmaschigkeit ihres Wegesetzes in vielen Fällen nur gebrochenen Verkehr anbieten kann, bestehen insofern "imparitätische Komplementaritätsbeziehungen"²⁾, als die Binnen-

1) Oettle, K.: Verkehrspolitik und Rheinschifffahrt, a. a. O., S. 24.

2) Oettle, K.: Verkehrsbetrieb und Verkehrsbetriebslehre, a. a. O., S. 14.

schifffahrt auf andere Verkehrsträger, diese aber selten auf sie angewiesen sind.

Gerade für die Tankschifffahrt im Mineralölverkehr, die aus schutzpolitischen Gründen vergleichsweise hoch belastet sein wird, könnten sich negative Folgen für deren Wettbewerbsfähigkeit gegenüber der Bahn ergeben. Sowohl die geringen Unterschiede der Transportkosten im Mineralöltransport¹⁾ als auch die Tatsache, daß alle maßgeblichen Raffinerien Gleisanschluß besitzen, beschränken die Möglichkeiten einer Frachtanhebung der Tankschifffahrt.

Sind auch wenig Möglichkeiten vorhanden, die zu gewärtigenden Kostensteigerungen über den Preis der Transportleistung an die Verloader weiterzugeben, kann sich der preispolitische Spielraum von Binnenschifffahrtsunternehmen mit Ausweitung ihres Leistungsprogramms vergrößern. Binnenschifffahrtsunternehmen "haben, soweit sie über Umschlags-, Speditions- und Lagereinrichtungen verfügen, noch andere Preisdifferenzierungsmöglichkeiten, da der Nachfrager diese Leistungen in der Gesamtfracht ebenfalls zu bezahlen hat."²⁾ So können Kostensteigerungen zu einer Preiserhöhung für Nebenleistungen führen, wenn sie weder durch die Erträge aus dem Transport noch durch die aus Nebenleistungen aufzufangen sind.

1) Für die Binnenschifffahrt liegen diese bei 3 Pfennig für die Bahn bei 5, 5 Pfennig je Tonne Öl und Kilometer, vgl. Guschall, H.-J.: a. a. O., S. 419.

2) Köster, H.: Analyse der Preisbildung auf den Binnenschifffahrtsmärkten des westdeutschen Kanalgebiets unter besonderer Berücksichtigung der Kostenstrukturen, Diss. Münster 1965, S. 56.

Der absatzpolitische Spielraum der Binnenschiffahrtsunternehmen wird allerdings nicht allein von der Preispolitik, sondern auch von anderen absatzpolitischen Instrumenten gekennzeichnet.¹⁾ Für die Binnenschiffahrt können dabei hauptsächlich Konditionen-, Qualitäts-, Kundendienst-, Nebenleistungs- und Werbepolitik von Bedeutung sein. Ob diese jedoch an die Stelle der Preispolitik treten können, hängt davon ab, inwieweit "transportobjekt- oder nachfragerschichtenspezifische Substitutionselastizitäten bzw. -rigiditäten"²⁾ zwischen den einzelnen absatzpolitischen Instrumenten bestehen.

Wenn auch der Preispolitik unter den absatzpolitischen Instrumenten der Binnenschiffahrtsunternehmen eine hervorragende Stellung zukommt, könnten Binnenschiffahrtsunternehmen vor allem im Rahmen vermehrter Nebenleistungen und intensiverem Kundendienst³⁾ Präferenzen der Verlager wecken. Die Werbung und die Public Relations sollten darüber hinaus in ihren Aussagen den Beitrag der Binnenschiffahrt zum Gewässerschutz hervorheben. Die erhöhte Sicherheit des Mineralöltransports, die durch die einschlägigen schiffbaulichen Auflagen und durch Verbote erreicht werden kann, trägt zur Qualitätssteigerung der Leistungserstellung bei. Eine im Rahmen der witterungsbedingten Grenzen gesteigerte Zuverlässigkeit würde zusätzlich positive Folgen auf den Qualitätswettbewerb haben.

-
- 1) Der Begriff des "absatzpolitischen Instrumentariums" geht auf Gutenberg zurück, der darunter die Absatz- oder Vertriebsmethode, die Produkt- und Sortimentsgestaltung, die Werbung und die Preispolitik versteht. Vgl. Gutenberg, E.: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre, 2. Band, Der Absatz, 15. Auflage, Berlin, Heidelberg, New York 1975, S. 48 ff. Zur Bedeutung der absatzpolitischen Instrumente in der Binnenschiffahrt vgl. auch: Hulsman, G.W.: a.a.O., S. 69.
 - 2) Oettle, K.: Verkehrsbetrieb und Verkehrsbetriebslehre, a.a.O., S. 15.
 - 3) Zur Bedeutung des Kundendienstes im Verkehr vgl. Oettle, K.: Kundendienst, in: DVZ, Nr. 115 vom 27. September 1973, S. 2.

Neben dem absatzpolitischen Spielraum können aber auch die Anpassungsmöglichkeiten der Binnenschiffahrtsunternehmen an Marktschwankungen betroffen sein. Die geringen Anpassungsmöglichkeiten der Kapazitäten an absatzwirtschaftliche Bedürfnisse einerseits und andererseits der aufgrund der hohen Fixkostenbelastung verstärkte Drang zur Ausnützung möglicher Kostendegressionen sind für das Marktverhalten der Binnenschiffahrtsunternehmen bestimmend.

Bei einem Rückgang der Frachten im internationalen Verkehr ist in der Binnenschifffahrt ein Verhalten festzustellen, das sowohl den Frachtrückgang wie den Angebotsüberhang weiter verschärft. Insbesondere Partikuliere reagieren auf diese Lage nicht mit einer Verminderung des Angebots, sondern "vermehrten ... dieses sogar noch über die Verlängerung der Betriebszeit."¹⁾

Wenn darüber hinaus zusätzliche Frachtsenkungen, die "oft nicht einmal die Deckung der variablen Kosten als Preisuntergrenze"²⁾ einhalten, zu einer Erhöhung der Beschäftigung führen sollen, muß es durch dieses "anomale Unternehmerverhalten"³⁾ zur ruinösen Konkurrenz kommen.

Tendenziell wird sich durch die vorgeschlagenen Maßnahmen zur Bekämpfung der binnenschiffahrtsbedingten Gewässerverunreinigungen der Drang zur Beschäftigung weiter erhöhen. Dies wird insbesondere auf die durch die schiffbaulichen Auflagen verursachte Steigerung der Fixkostenbelastung zurückzuführen sein. Ein Teil der vorgeschlagenen Abgaben wird durch seinen Fixkostencharakter zusätzlich (die Abgaben auf Schiffsgröße und Motorleistung) oder alternativ (die bei Erfüllung der schiffbaulichen Kriterien entfallenden Abgaben) zu der Fixkostensteigerung beitragen.

1) Friedemann, P.M.: a. a. O., S. 99.

2) Ebenda, S. 99.

3) Ebenda, S. 99.

Verbote, Auflagen und Schifffahrtssperren für bestimmte Wasserstraßen können dabei zu einer Verlagerung und Konzentration des Angebots auf weniger belastete Relationen führen, so daß auf diesen mit einer verstärkten Überkapazität und unter Umständen mit einem ruinösen Wettbewerb gerechnet werden kann.

Als mögliche Einflüsse der Maßnahmen zur Bekämpfung der binnenschifffahrtsbedingten Gewässerverunreinigungen auf das Angebot auf den Absatzmärkten der Binnenschifffahrt konnten festgestellt werden:

- Die tendenzielle Abnahme der Zahl der anbietenden Binnenschifffahrtsunternehmen und die Steigerung der Betriebsgrößen der verbleibenden Binnenschifffahrtsunternehmen,
- die Tendenz zur Ausweitung des Leistungsprogramms der Binnenschifffahrtsunternehmen,
- die Tendenz zu steigenden Binnenschifffahrtsfrachten,
- die Tendenz zu verstärktem Qualitätswettbewerb
und
- die Tendenz zu erhöhtem Drang nach Kapazitätsauslastung.

b) Auswirkungen auf die Nachfrage nach Verkehrsleistungen der
Binnenschifffahrt

Die Bestimmung von Anzahl und Größe der Nachfrager nach Verkehrsleistungen der Binnenschifffahrt ist ungleich schwieriger als die Bestimmung dieser Merkmale auf der Angebotsseite. Als Nachfrager treten hauptsächlich Produzenten, Händler und Spediteure höchst unterschiedlicher Betriebsgrößen auf.

Will man die Nachfrageseite charakterisieren, muß nach Teilmärkten des Binnenschifffahrtsmarktes unterschieden werden. Die nachgefragte Transportleistung betrifft vor allem Baustoffe, Mineralöle, Erze und Kohlen. Während beispielsweise im Baustoffverkehr von einer polypolistischen Nachfragestruktur gesprochen werden kann, hat die Nachfragestruktur nach dem Transport von Mineralölen, Erzen und Kohlen eher oligopolistischen Charakter.

Ob und wie die Anzahl und Größe der Nachfrager durch Maßnahmen zur Bekämpfung der binnenschifffahrtsbedingten Gewässerbelastungen beeinflußt werden, hängt von der Reaktion der Nachfrager auf ihre veränderte beschaffungspolitische Situationen ab. Daher muß zunächst festgestellt werden, ob beschaffungspolitische Spielräume der Nachfrager und auch Nachfrageelastizitäten von den vorgeschlagenen Maßnahmen verändert werden können.

Der beschaffungspolitische Spielraum der Nachfrager kann zunächst davon bestimmt werden, ob es ihnen möglich ist, Eigenverkehr zu betreiben.¹⁾

1) Vgl. hierzu auch Oettle, K.: Strukturmerkmale, a.a.O., S. 8.

Durch die Maßnahmen zur Bekämpfung der binnenschiffahrtsbedingten Gewässerverunreinigungen werden kaum stärkere Tendenzen zum "echten" Werkverkehr mit Binnenschiffen zu erwarten sein, da der Eigenverkehr wie der Fremdverkehr durch sie gleichermaßen betroffen sein werden. Durch Unternehmenszusammenschlüsse zwischen Verladern und Binnenschiffahrtsunternehmen könnten die Verkehrsleistungen der Binnenschiffahrtsunternehmen allerdings de facto als Werkverkehr betrachtet werden. In diesen Fällen läge also eine Transformierung von Fremdverkehr in Eigenverkehr vor. Eine Verlagerung zum Eigenverkehr mit anderen Verkehrsträgern wäre hauptsächlich bei steigenden Mineralölfrachten der Binnenschiffahrt zu erwarten. Raffinerien könnten sich veranlaßt sehen, nicht nur ihre Versorgung mit Rohöl, sondern auch den Transport der Raffinate mittels Pipelines vorzunehmen.

Je nachdem, ob und inwieweit sich Nachfrager durch Verträge oder auch Investitionen an bestimmte Verkehrsunternehmen oder Verkehrsträger gebunden haben, kann sich auch ihr beschaffungspolitischer Spielraum verändern. Während einerseits Interesse und Erwartungen der Marktpartner zu verstärkten Bindungen führen könnten, wäre es andererseits auch möglich, daß Verloader oder Binnenschiffahrtsunternehmen (beispielsweise bei stärker betroffenen Wasserstraßenabschnitten) bestrebt sind, bestehende Bindungen zu lösen.

Investitionen der Verloader betreffen in der Binnenschiffahrt hauptsächlich Lade- und Löschanlagen, wobei der beschaffungspolitische Spielraum der Nachfrager um so stärker beschränkt wird, je größer und langlebiger diese getätigten Investitionen sind. Ob derartige Investitionen zunehmen, wird auch von den Erwartungen der Nachfrager bezüglich der künftigen staatspolitischen Lebensbedingungen der substitutiv möglichen Verkehrsträger abhängen. Ebenso werden dabei die vorgeschlagenen Vorschriften für die Umschlagsanlagen selbst von Bedeutung sein.

Betrachtet man die Elastizität der Nachfrage nach Verkehrsleistungen der Binnenschifffahrt, muß zunächst festgestellt werden, daß diese insofern als abgeleitete Nachfrage bezeichnet werden kann, als sie von "der Nachfrage der zu transportierenden Güter am Warenmarkt" abhängt.¹⁾ Die Binnenschiffahrtsunternehmen können durch Einsatz ihrer absatzpolitischen Instrumente die Nachfrage somit lediglich in ihrer Aufteilung auf Verkehrsträger und Verkehrsunternehmen, nicht aber in ihrem gesamten Volumen wesentlich beeinflussen.²⁾ "Es herrscht also eine (auf ihr Volumen bezogene) hohe 'Umsatz- oder Beschäftigungsabhängigkeit' und eine geringe Preiselastizität derartiger Verkehrsnachfrage."³⁾

Allerdings kann die Umsatzelastizität der Nachfrage in Einzelfällen, in denen etwa die Verbilligung des Transportes ein Gut erst verkaufsfähig macht, auch größer sein.⁴⁾ Die Maßnahmen zur Bekämpfung der Binnenschiffahrtsbedingten Gewässerverunreinigungen werden allerdings auch dann kaum Einfluß auf sie nehmen können.

Auswirkungen sind jedoch auf dem Gebiet der Reaktionselastizitäten, die sowohl nachfrage- wie substitutionsbezogen sein können, zu erwarten.⁵⁾ Als

1) Friedemann, P. M.: a. a. O., S. 101.

2) Vgl. hierzu auch Seidenfus, H. St.: Verkehrsmärkte - Marktform, Marktbeziehung, Marktverhalten - , Basel, Tübingen, Zürich 1959, S. 114.

3) Oettle, K.: Verkehrsbetrieb und Verkehrsbetriebslehre, a. a. O., S. 13.

4) Vgl. hierzu auch: Seidenfus, H. St.: Verkehrsmärkte - Marktform, Marktbeziehung, Marktverhalten - , a. a. O., S. 112. Als Beispiel kann hierzu der Binnenschifftransport von Baustoffen vom Oberrhein nach Norddeutschland und Holland genannt werden. Erst die billige Wasserfracht hat der oberrheinischen Steine- und Erden-Industrie die holländischen und norddeutschen Märkte erschlossen und zum größten Teil die Expansion der Kiesgewinnung am Oberrhein bewirkt.

5) Vgl. Oettle, K.: Strukturmerkmale, a. a. O., S. 9.

hauptsächliche Reaktionselastizitäten kommen Preis-, Konditions-, Qualitäts- und Werbeelastizitäten sowie zeitliche Elastizitäten in Betracht.¹⁾

Die Reaktionselastizitäten der Nachfrage und dabei die Preiselastizität sollen hier vor allem transportobjektbezogen gesehen werden. Die Preiselastizität der Nachfrage nach Verkehrsleistungen ist um so größer, je höher der Transportkostenanteil am Endpreis des zu befördernden Gutes ist. Demnach wird sie also für geringwertige Transportgüter relativ elastisch und für hochwertige Transportgüter relativ unelastisch sein.²⁾

Der Nachfrager hat prinzipiell die Wahl, den Transport von verschiedenen Verkehrszweigen oder von verschiedenen Unternehmen innerhalb dieser Verkehrszweige durchführen zu lassen. Die Elastizität, mit der der Nachfrager auf veränderte absatzpolitische Maßnahmen der Anbieter reagiert, soll als Substitutionselastizität (Substitution eines Verkehrsträgers durch einen anderen oder eines Verkehrsunternehmens durch ein anderes) oder Abwanderungselastizität (Abwanderung eines Nachfragers zu einem anderen Verkehrsträger oder Verkehrsunternehmen) bezeichnet werden. Diese Elastizität wird um so größer sein, je leichter eine Transportleistung durch eine andere (desselben oder eines anderen Verkehrsträgers) substituiert werden kann. Wir wollen im folgenden untersuchen, ob die Maßnahmen zur Bekämpfung der binnenschiffahrtsbedingten Gewässerverunreinigungen die Substitution zu hemmen oder zu fördern vermögen.

Da eingangs festgestellt wurde, daß die vorgeschlagenen Maßnahmen tendenziell eine Frachterhöhung der Binnenschiffahrtsunternehmen bewirken, soll zunächst die Preiselastizität untersucht werden. Ob und wie weit durch Erhöhung der Binnenschiffahrtsfrachten eine Abwanderung der Nachfrage zu

1) Vgl. Oettle, K.: Strukturmerkmale, a.a.O., S. 9.

2) Vgl. hierzu auch Friedemann, P.M.: a.a.O., S. 103.

anderen Verkehrsträgern zu erwarten ist, hängt von der bestehenden Frachtdifferenz zwischen den Verkehrsträgern und der Höhe der Frachsteigerung ab. Wenn die Binnenschifffahrt gegenüber der Bahn auch weitgehende Frachtvorsprünge im ungebrochenen "nassen" Verkehr besitzt, verringern sich die Frachtunterschiede im gebrochenen Verkehr vor allem in dem Maße, in dem der Binnenschiffsanteil an der gesamten Transportstrecke zurückgeht. Gerade auf diesen Verkehrsrelationen könnten die vorgeschlagenen Maßnahmen, im Falle, daß sie zu Preissteigerungen führen, die Substitution des Binnenschiffstransports vor allem durch Bahntransporte begünstigen.

Was den Mineralölverkehr betrifft, so wäre auch eine Substitution der Binnenschifffahrt durch Rohrleitungen möglich. Große Raffinerien beziehen ihr Rohöl schon heute größtenteils durch Pipelines. Ein verstärkter Übergang auf Produktpipelines zur Weiterverteilung der Raffinate ist allerdings nur dann "wirtschaftlich, wenn ununterbrochen größte Mengen von einem Zentrum in ein anderes Zentrum zu befördern sind".¹⁾

Die Substitutionselastizität wird aber, gleichgültig, welches absatzpolitische Instrument durch das Binnenschiffahrtsunternehmen variiert wird, also gleichgültig, ob beispielsweise Preis-, Qualitäts- oder Werbeelastizitäten betroffen sind, um so unelastischer sein, je stärker die Bindungen zwischen Verladern und Binnenschiffahrtsunternehmen sind. Besteht eine traditionelle Bindung zwischen zwei Unternehmen, sind vertragliche Bindungen oder gar kapitalmäßige Verflechtungen vorhanden, wird die Abwanderungselastizität relativ gering sein. Diese Tendenz kann durch die vorgeschlagenen Maßnahmen verstärkt werden, wenn Binnenschiffahrtsunternehmen aus den oben genannten Gründen eine engere Bindung zu Verladern suchen.

1) Wanner, H.: Die schweizerische Mineralölversorgung 1950 - 1980 in: Schweizerische Handelszeitung Nr. 52 vom 30. Dezember 1971, Sonderdruck, S. 7; vgl. hierzu auch Nedden, G.: Der Transport von Mineralöl und Mineralölprodukten durch Rohrleitungen in nationaler und internationaler Sicht, in: I V, 26. Jg., 1974, H. 2, S. 69.

Eine wenig elastische oder gar starre Substitutionselastizität ist dort zu erwarten, wo Verlader sich durch Investitionen, vor allem durch Umschlagsanlagen, auf die Binnenschifffahrt eingestellt haben. Hier kann zwar eine Substitution zwischen Binnenschifffahrtsunternehmen erfolgen, eine Substitution der Binnenschifffahrt durch andere Verkehrsträger wird allerdings selten sein. Mittel- oder langfristig können sich dennoch Änderungen ergeben. Sind beispielsweise auf lange Sicht keine vergleichbaren Umweltschutzaufgaben für die Bahn zu erwarten, könnte der Verloader erwägen, seine Umschlagsanlage aufzugeben und dafür einen Gleisanschluß zu beantragen. Derartige Überlegungen der Verlader werden allerdings nur bei extremen Frachtsteigerungen der Binnenschifffahrt einen Einfluß auf die Preiselastizität haben. Verstärkt wird diese Tendenz, wenn die Umschlagsanlagen des Verladers von hohen Auflagen getroffen sind.

Eine Abwanderung der Verkehrsnachfrage könnte aber auch durch eine Schlechter-Bedienung von Verladern aufgrund der vorgeschlagenen gewässerschutzpolitischen Maßnahmen erfolgen. Hierbei hängt die mögliche Substitution von der Qualitätselastizität ab. Gewässerschutzbedingte Geschwindigkeitsbegrenzungen und Überholverbote werden kaum einen Einfluß auf die Substitution der Binnenschifffahrt durch die Bahn nehmen können. Die relativ lange Beförderungszeit der Binnenschifffahrt, ihre Witterungsabhängigkeit und die damit verbundene Unzuverlässigkeit stellen für den Großteil der Nachfrage nach Binnenschiffsverkehrsleistungen keine allzu großen Nachteile dar. Die Binnenschifffahrt wird zum Teil - dies vor allem im Massengutverkehr - zusätzlich als "schwimmendes Lager"¹⁾ geschätzt.

1) Vgl. hierzu auch Köster, H.: a. a. O., S. 57.

Die bei drohender Gefährdung der Trinkwasserversorgung vorgeschlagenen Schifffahrtssperren könnten allerdings die sichere und kontinuierliche Versorgung von Industriewerken infrage stellen. Eine erhöhte Substitutionselastizität kann sich daraus für Nachfrager von Binnenschiffsverkehrsleistungen ergeben, die durch derartige Sperren betroffen sind und für die darüber hinaus eine kontinuierliche Versorgung mit den Transportgütern unumgänglich ist. Sie werden vor der Überlegung stehen, ob eine ausreichende Lagerhaltung als Pufferfunktion etwaige Unzuverlässigkeiten des Transports ausgleichen kann oder ob sie auf einen anderen Verkehrsträger abwandern, der eine kontinuierliche Versorgung verspricht.

Die Substitutionselastizität kann in dem Maße durch die Binnenschifffahrtsunternehmen vermindert werden, als es ihnen gelingt, durch eine Ausdehnung ihres Leistungsprogramms bei den Nachfragern Präferenzen zu wecken. Eine aufgrund der vorgeschlagenen Maßnahmen tendenziell zu erwartende Ausweitung des Leistungsprogramms kann vor allem durch die Übernahme von Hilfsdiensten, Vermittlungsfunktionen oder selbst von nicht-verkehrlichen Funktionen zu einer geringeren Abwanderungselastizität beitragen.

Zeitliche Elastizitäten der Nachfrage können ebenfalls betroffen sein. So ist beispielsweise der Heizölhandel vor allem im Herbst an einer Auffüllung der Läger interessiert. Da aber auch in dieser Zeit meist niedrige Wasserstände herrschen und somit die Gefahr von Schifffahrtssperren droht, wäre eine Abwanderung dieser Nachfrage auf andere Verkehrsträger möglich.

2. Auswirkungen auf Teilmärkte des Binnenschiffsverkehrs und damit verbundene Wirtschaftsräume

Nachdem wir denkbare Auswirkungen der Maßnahmen zur Bekämpfung der binnenschiffahrtsbedingten Gewässerbelastungen auf Angebot und Nachfrage nach Binnenschiffsverkehrsleistungen besprochen haben, wollen wir uns den Möglichkeiten der Beeinflussung von Teilmärkten und damit verbundenen Wirtschaftsräumen zuwenden.

Eine genaue Abgrenzung der Teilmärkte wird dabei allerdings nur in den seltensten Fällen möglich sein. Dies liegt entweder daran, daß diese Teilmärkte nur relative (überlappende) Teilmärkte sind¹⁾ oder daß die Abgrenzungskriterien nicht ausreichend präzise sind. Darüber hinaus unterliegen sie einem zeitlichen Wandel; sie können durch betriebliche, marktliche oder staatspolitische Datenänderungen beeinflußt werden.

Die Maßnahmen zur Bekämpfung der binnenschiffahrtsbedingten Gewässerbelastungen als eine Änderung der staatspolitischen Daten können Teilmärkte insofern beeinflussen, als sie zum einen die Struktur der Teilmärkte verändern. Zum anderen können durch sie bestehende Teilmärkte ihre Bedeutung verlieren oder eventuell ganz zum Erliegen kommen; denkbar ist aber auch, daß infolge der vorgeschlagenen Maßnahmen neue Teilmärkte entstehen. Darüber hinaus kann die Existenz von Teilmärkten den Binnenschiffsverkehrsunternehmen eine Anpassung an die vorgeschlagenen Maßnahmen erschweren.

Im folgenden wollen wir uns hauptsächlich auf räumliche und güterliche Teilmärkte beschränken, da diesen in der Binnenschiffahrt die größte Bedeu-

1) Zur Unterscheidung von relativen und absoluten Teilmärkten vgl. Oettle, K.: Strukturmerkmale, a.a.O., S. 9. .

tung zukommt.¹⁾

Das erste Kriterium der Abgrenzung räumlicher Teilmärkte ist das Binnenschiff selbst bzw. dessen Abmessungen und dessen Motorleistung. So wäre beispielsweise der Binnenschiffahrtmarkt in einen Teilmarkt für Schubschiffahrt oder auch in einen Teilmarkt für schwachmotorisierte Kanalschiffe aufteilbar. Für die Schubschiffahrt ergibt sich dieser räumliche Teilmarkt aus der Größe der Verbände und aus den für die Wasserstraßen erlaubten Höchstabmessungen.²⁾ Die auf Wasserstraßen einsetzbaren Schiffsgrößen werden darüber hinaus von der Auslegung der Häfen und der Hafenanlagen bestimmt.

Sind Schiffe zu schwach motorisiert, werden sie lediglich auf den strömungsarmen Wasserstraßenabschnitten fahren können. Besonders ausgeprägt sind diese Teilmärkte für die kleinen Kanalschiffe, die Penischen der französischen, holländischen und belgischen Kanalnetze. Während diese räumlichen Teilmärkte im ersten Falle für die Schubschiffahrt, im zweiten für Pennischen einen absoluten, genau begrenzten Aktionsraum darstellen, sind die Grenzen der räumlichen Teilmärkte für den Großteil der Binnenschiffe, meist stromgängige Selbstfahrer, bedeutend weiter gefaßt.

-
- 1) Vgl. hierzu auch Otto, der den Binnenschiffahrtmarkt in Relationsmärkte und diese, je nach Verkehrswertigkeit der Verkehrsträger und Affinität der Transportobjekte, in Elementarmärkte aufteilt. Vgl. Otto, K.-P.: a.a.O., S. 67 f. und S. 69 ff. Die Begriffe Verkehrswertigkeit und Affinität gehen auf Voigt zurück, wobei erstere durch die technischen und wirtschaftlichen Eigenarten der Verkehrsmittel, letztere durch die Eignung der Güter zum Transport bestimmt wird. Vgl. Voigt, F.: Die volkswirtschaftliche Bedeutung des Verkehrssystems, in: Band 1 der Verkehrswissenschaftlichen Forschungen, Schriftenreihe des verkehrswissenschaftlichen Seminars der Universität Hamburg, Berlin 1960, S. 36 ff.
- 2) Zu den Höchstabmessungen der Schubverbände auf dem Rhein vgl.: Der Bundesminister für Verkehr: Bekanntmachung Nr. 6 vom 1. Februar 1969 über die Schubschiffahrt, in: Verkehrsblatt, S. 114, ZKR 68-IV-21. Ein Großteil der westdeutschen Kanäle, des Mains und des Neckars sind danach mit Schubverbänden nicht befahrbar.

Räumliche Teilmärkte können aber auch durch das Ladungsaufkommen gekennzeichnet sein. Hier sind beispielsweise die Relationen Ruhrgebiet - Rotterdam oder auch Relationen auf den westdeutschen Kanälen zu nennen.¹⁾

Die Grenzen dieser Teilmärkte sind allerdings nicht so eng wie die durch das Verhältnis von Schiff zu Wasserstraße gezogen. Trotzdem halten viele Schifffahrtstreibende an diesen bestimmten Relationen fest.

Tabelle 10: Verkehrsverflechtung ausgewählter Wasserstraßengebiete 1974 in 1000 t

nach von	Mittel- land- kanal	West- deutsche Kanäle	Rhein	Übrige Wasserstraßen außerhalb der BRD
Mittellandkanal	191	702	899	1574
Westdeutsche Kanäle	2966	5289	5884	8109
Rhein	447	6386	47335	42814
Übrige Wasser- straßen außer- halb der BRD	1526	8136	76171	-

Quelle: Vom Verfasser zusammengestellt nach: Statistisches Bundesamt, Fachserie H, Verkehr, Reihe 1, Binnenschifffahrt 1974, a. a. O., S. 130.

Ein drittes Kriterium der Abspaltung räumlicher Teilmärkte trifft vor allem für Partikuliere zu. Hier ist eine traditionelle Bindung an bestimmte Wasserstraßen von Bedeutung, die sich meist aus dem Bedürfnis eines öfteren Besuches des Heimortes ergibt. Diese Tendenz wird in dem Maße verstärkt, wie Familienangehörige nicht mehr an Bord leben.

1) Vgl. hierzu auch Tabelle 10.

Räumliche Teilmärkte können sich aber auch aus den wasserstraßenspezifischen Schifffahrtspatenten ergeben. So werden Binnenschifffahrtsunternehmen, die hauptsächlich den Niederrhein oder die westdeutschen Kanäle befahren, nur in Ausnahmefällen zum Oberrhein kommen, da hier ein spezielles Befähigungszeugnis oder, falls dieses nicht vorhanden, die Mitnahme eines Lotsen zur Pflicht wird.

Die vorgeschlagenen Maßnahmen können räumliche Teilmärkte insofern beeinflussen, als wasserstraßenspezifische Vorschriften einzelne Schifffahrtsrelationen besonders hart treffen. Die gestiegene Kostenbelastung würde die Binnenschifffahrtsunternehmen entweder dazu veranlassen, die Frachten zu erhöhen, oder, soweit dies nicht möglich ist, auf andere räumliche Teilmärkte auszuweichen. In diesen Fällen könnte der Schiffsverkehr auf den betreffenden Relationen abnehmen.

Aufgrund der teilweise bestehenden hohen Abwanderungselastizität zu anderen Verkehrsträgern können schon geringe Frachterhöhungen zu einer partiellen Substitution von Binnenschifffahrtstransporten durch solche anderer Verkehrszweige, vor allem solcher der Bahn, führen. Der interne Wettbewerb zwischen den Binnenschifffahrtsunternehmen um die verbleibenden Transporte wird um so stärker sein, je weniger Binnenschifffahrtsunternehmen es gelingt, ihre Aktivitäten auf andere, weniger belastete Teilmärkte zu verlagern.

Sind die von den vorgeschlagenen Maßnahmen betroffenen Wasserstraßen beispielsweise Kanäle, so wird zunächst der Anpassungsspielraum durch das schwachmotorisierte Kanalschiff begrenzt. Derartige Schiffe sind zumeist im Besitz von Partikulieren. Bei ihnen wirken zusätzlich die traditionellen, meist wohnsitzbezogenen Bindungen an bestimmte Relationen sowie das Fehlen von anderen Schifffahrtspatenten mobilitätshemmend. Vertragliche Bindungen an Verloader können den Binnenschifffahrtsunternehmen ebenfalls eine Abwanderung auf andere räumliche Teilmärkte erschweren oder sie gar verhin-

dern. Allerdings wird es von der Art der Bindung abhängen, ob die betreffenden Binnenschiffahrtsunternehmen überhaupt auf andere Verkehrsrelationen ausweichen wollen. Liegen Frachtabschlüsse über größere Mengen von Transportgütern oder über längere Zeiträume vor, so werden Binnenschiffahrtsunternehmen nur dann versuchen, aus dem Vertrag entlassen zu werden, wenn keine die gestiegenen Kosten berücksichtigenden Preisgleitklauseln vereinbart waren.

Gerade durch die Bindung an Verloader sind aber nicht nur räumliche, sondern auch güterliche Teilmärkte gekennzeichnet. In der Binnenschiffahrt fallen diese Teilmärkte oft zusammen, da ein Großteil der Verloader nicht die Beförderung mehrerer, sondern meist nur einer Güterart auf eine Relation nachfragt. Diese Transporte werden oftmals vorzugsweise oder ausschließlich bestimmten Binnenschiffahrtsunternehmen übertragen. So stellen in der Rheinschiffahrt etwa der Transport von Erzen und teilweise auch der von Kohlen einen güterlichen und meist auch räumlichen Teilmarkt dar, den wenige große Reedereien beherrschen. Langfristige vertragliche Bindungen oder kapitalmäßige Verflechtungen zwischen diesen Reedereien und den Verladern erschweren oder verhindern für andere Binnenschiffahrtsunternehmen den Zugang zu diesen Teilmärkten.

Können die Maßnahmen zur Bekämpfung der binnenschiffahrtsbedingten Gewässerunreinigungen einerseits die Lösung von Bindungen zwischen Binnenschiffahrtsunternehmen und Verladern begünstigen, werden sie andererseits aber auch zu vermehrter Kooperation oder gar Konzentration führen. Die Stärkung der Marktposition auf dem angestammten Teilmarkt oder aber das Ausweichen auf weniger betroffene Teilmärkte können die Tendenz zu vermehrten Bindungen fördern.

Güterliche Teilmärkte können sich auch dann bilden, wenn Transportobjekte ein speziell ausgerüstetes Fahrzeug zu deren Beförderung verlangen. In die-

sen Fällen wird meist ein absoluter Teilmarkt vorliegen. Von relativen Teilmärkten kann beispielsweise dann gesprochen werden, wenn Fahrzeuge trotz Spezialisierung auf eine Güterart auch andere Transportobjekte befördern können, oder wenn die Beförderung der betreffenden Güter unter Umständen zwar schlechter, aber auch ohne spezialisierte Fahrzeuge möglich ist.

Wenn man wegen der geringen Bedeutung des Stückguttransportes von der Unterscheidung zwischen Stückgutschiffen und Massengutschiffen absieht, liegt die Hauptunterteilung für den Binnenschiffahrtmarkt in den Teilmärkten für flüssige und feste Massengüter. Diese Unterteilung ist allerdings noch weiter differenzierbar. Schiffe für feste Schüttgüter können vor allem für den Transport von großen Mengen spezialisiert werden. Fallen Massengüter in großen Mengen an, eignen sich für deren Transport besonders Großraum- oder sogar Einraumschiffe. Eine derartige Unterteilung ist hauptsächlich für den Transport von Baustoffen, von Erzen und von Kohlen von Bedeutung. Schiffen mit mehreren Laderäumen ist dieser Markt nicht aufgrund des Transports selbst, sondern wegen der Dimensionierung der Lade- und vor allem Löschanlagen verwehrt. Auf die Entladung von Massengutschiffen bezieht sich eine weitere Spezialisierung, die allerdings nur einen recht kleinen Teilmarkt darstellt. Es ist dies die Ausstattung von Schiffen mit Selbstlöschanlagen.

Eine bedeutend weitreichendere Spezialisierung ist im Falle der Tankschiffahrt möglich. Güterliche Teilmärkte ergeben sich hier insbesondere aus den Bauvorschriften des ADN. Stark generalisierend kann hier vor allem zwischen Schiffen für Chemikalien und Mineralölschiffen unterschieden werden.

Eine weitere Spezialisierung ergibt sich beispielsweise bei der Beförderung von Chemikalien, bei verschiedenen entzündbaren flüssigen Stoffen sowie bei verdichteten, verflüssigten oder unter Druck gelösten Gasen. Soweit

es sich um derart stark spezialisierte Binnenschiffe handelt, kann man von einem absoluten güterlichen Teilmarkt sprechen. Er ist von anderen Märkten durch die schiffbaulichen Kriterien präzise abgegrenzt und steht nur den Schiffen offen, die diesen Kriterien entsprechen. Auswirkungen der Maßnahmen zur Bekämpfung der binnenschiffahrtsbedingten Gewässerbelastungen auf bestehende güterliche Teilmärkte sind hauptsächlich auf die der Tankschiffahrt zu erwarten. Hierbei könnten die schiffbaulichen Auflagen oder/und die Abgaben tendenziell zu einer Einschränkung des Tankschiffsverkehrs führen. Inwieweit steigende Kosten auf die Frachten abgewälzt werden können, wird wiederum von der Abwanderungselastizität abhängen. Diese wird im ungebrochenen Verkehr im Verhältnis zur Bahn relativ gering, im gebrochenen Verkehr wird sie hingegen stärker sein. Bestehen vertragliche Bindungen oder kapitalmäßige Verflechtungen zwischen Tankschiffahrtsunternehmen und Verladern, gilt sinngemäß das bei der Besprechung räumlicher Teilmärkte Gesagte.

In der Binnenschiffahrt sind räumliche Teilmärkte oft mit güterlichen Teilmärkten identisch. Räumliche Teilmärkte entstehen dann durch die geographische Lage der Quell- und Zielpunkte der betreffenden Transporte.

Grundsätzlich sind drei mögliche Folgen der vorgeschlagenen Maßnahmen für bestehende Teilmärkte denkbar, wobei am stärksten Mineralöltransporte und die damit verbundenen Verkehrsrelationen, also sowohl güterliche als auch räumliche Teilmärkte betroffen sein werden.

Erstens könnte die Tankschiffahrt selbst und die von ihr bedienten Hauptrelationen an Bedeutung verlieren. Zweitens könnten einige räumliche Teilmärkte von den Tankschiffahrtsunternehmen ganz aufgegeben werden. Anstelle eines räumlichen Teilmarktes des Binnenschiffsverkehrs könnte dann beispielsweise einer der Eisenbahn treten. Drittens bestände aber auch die Möglichkeit, daß sich neue Teilmärkte bilden oder bestehende Teilmärkte verändert werden.

Ein Ausweichen der Tankschiffahrt auf andere Relationen könnte, falls dort Transportaufkommen vorhanden ist oder geschaffen werden kann, beispielsweise durch die Standortwahl von Raffinerien oder Großverbrauchern, zur Bildung neuer räumlicher Teilmärkte führen. Andererseits könnte die Erfüllung der schiffbaulichen Auflagen längerfristig die Konkurrenzfähigkeit von Tankschiffahrtsunternehmen gegenüber den Unternehmen, die Abgaben entrichten, stärken.¹⁾ Damit würden zunächst die von den Maßnahmen relativ stärker betroffenen räumlichen Teilmärkte durch ein zusätzliches Kriterium, nämlich das "umweltfreundliche Schiff", gekennzeichnet sein, bevor längerfristig die gesamte Tankschiffahrt als güterlicher Teilmarkt diesem Kriterium entspricht. Ausreichende öffentliche Finanzierungshilfen könnten dazu beitragen, daß die Transporte zwischenzeitlich (in der Umstellungsphase zum "umweltfreundlichen Schiff") nicht zu anderen Verkehrsträgern abwandern, oder daß die Nachfrager vermehrt Eigenverkehr betreiben. Tankschiffahrtsunternehmen hätten vermutlich große Schwierigkeiten, die Mineralöltransporte wieder zurückzugewinnen, da für diese aufgrund umfangreicher Investitionen und Dispositionen der Verloader (Gleisanschluß, Kauf von Kesselwagen oder langfristige Miete, unter Umständen auch Produktpipelines) eine weitgehende Nachfrageremanenz zu erwarten ist.

Werden durch die Maßnahmen zur Bekämpfung der binnenschiffahrtsbedingten Gewässerbelastungen Teilmärkte des Binnenschiffsverkehrs betroffen, so können auch damit verbundene Wirtschaftsräume beeinflußt werden. Da die Beziehungen zwischen Verkehrsmärkten und Wirtschaftsräumen vielfäl-

1) Es wurde unterstellt, daß die Abgaben höher als die Vermeidungskosten, das heißt hier, die Erfüllung der schiffbaulichen Auflagen, angesetzt werden müssen, um eine Anreizwirkung zu besitzen;
vgl. Teil B II 2 c S. 166 f.

tiger und komplexer Natur sind¹⁾, werden sich in dieser Arbeit die möglichen Auswirkungen auf Wirtschaftsräume nur tendenziell feststellen lassen.

Wirtschaftsräume können durch veränderte Binnenschiffahrtsteilmärkte zunächst direkt betroffen sein. Dies wäre dann der Fall, wenn räumliche oder damit verbundene güterliche Teilmärkte an Bedeutung verlieren (gewinnen) und so die Ausstattung an Produktions- und Konsumtionsmöglichkeiten von Wirtschaftsräumen in den Quell- oder Zielgebieten der Relationen abnehmen (zunehmen) würden. Dies gilt für Quell- und Zielgebiete des ungebrochenen wie des gebrochenen Verkehrs.

Dagegen sind aber auch Auswirkungen auf Wirtschaftsräume denkbar, die mit den veränderten Teilmärkten über andere Verkehrsmärkte oder über Nichtverkehrsmärkte in Verbindung stehen.

Ob und inwieweit die Veränderung eines Binnenschiffahrtsteilmarktes allerdings Wirtschaftsräume beeinflussen kann, wird von dem Maße der möglichen und tatsächlichen Bedienung dieser Räume durch andere Verkehrsträger bestimmt.²⁾ Dabei ist für die Verkehrsnachfrage aber auch die Wahlmöglich-

-
- 1) Zur Bedeutung des Raums für Wirtschaft und Gesellschaft, insbesondere hinsichtlich der Auswirkung von differenzierten Reichweiten einzelner Anbietergruppen vgl. Ruppert, K., Schaffer, F.: Sozialgeographie, in: Handwörterbuch für Raumforschung und Raumordnung, 2. Auflage, Band 1, Hannover 1970, Sp. 978 ff.; dieselben: Zur Konzeption der Sozialgeographie, in: Geographische Rundschau, 21. Jg., 1969, H. 6, S. 205 ff. Vgl. auch Schliephake, K.: Geographische Erfassung des Verkehrs - Ein Überblick über die Betrachtungsweisen des Verkehrs in der Geographie mit praktischen Beispielen aus dem mittleren Hessen - , H. 28 der Gießener geographischen Schriften, hrsg. vom Geographischen Institut der Justus Liebig-Universität Gießen, Gießen 1973, S. 69.
 - 2) Vgl. hierzu auch Bögel, H.-D.: Die Bedeutung der Binnenwasserstraßen für das regionale Wirtschaftswachstum und die Raumordnung, in: ZfV, 38. Jg., 1967, H. 4, S. 215 ff.

keit zwischen verschiedenen Verkehrsträgern, die diesen eine Ausnützung monopolistischer Spielräume verwehrt, von Bedeutung. Führen beispielsweise die Maßnahmen zur Bekämpfung der binnenschiffahrtsbedingten Gewässerbelastungen zu einer Abnahme der Mineralöltransporte auf bestimmten Wasserstraßen oder Wasserstraßenabschnitten, und erfolgt eine begrenzte Substitution dieser Verkehrsleistungen durch andere Verkehrsträger, könnten dadurch mehrere Wirtschaftsräume betroffen sein. Im Quellgebiet des räumlichen Teilmarktes könnte sich die Wettbewerbsposition der an dem Wasserstraßengebiet ansässigen Raffinerien verschlechtern. Je nach Bedeutung der Raffinerien für den Wirtschaftsraum könnte dies zu einer spürbaren Verminderung der wirtschaftlichen Potenzen dieser Region führen.¹⁾ Im Zielgebiet der betreffenden Binnenschiffahrtsrelation wären bei Wegfall oder Verteuerung der Binnenschiffahrtstransporte beispielsweise nachteilige Auswirkungen auf den Mineralölhandel, auf industrielle Großverbraucher, aber unter Umständen auch auf die Energieversorgung der Bevölkerung zu erwarten.

Für Absende- und Empfangshäfen der betroffenen Relationen könnten die abnehmenden Mineralöltransporte nicht nur eine quantitative Einschränkung ihrer Umschlagsleistungen, sondern auch eine Einschränkung ihres Umschlagsprogramms bedeuten. Von den vorgeschlagenen Maßnahmen zur Bekämpfung der binnenschiffahrtsbedingten Gewässerbelastungen können neben den Wirtschaftsräumen in den Quell- und Zielgebieten der Teilmärkte auch andere, mit diesen in Verbindung stehende Regionen betroffen sein. Werden weniger Güter umgeschlagen, beeinträchtigt dies die Kapazitätsausnutzung der Umschlagsanlagen und somit die Umschlagsmengendegression der Kosten. Das könnte die Häfen zu einer Erhöhung der Umschlags-

1) Wählt man beispielsweise die Raffinerien in Lingen am Dortmund-Ems-Kanal oder in Essen am Rhein-Herne-Kanal, kann man unschwer erkennen, daß die räumlichen Auswirkungen im schwächer industrialisierten Raum um Lingen größer sein werden als im Falle Essens.

sätze für Mineralöl, aber im Sinne der Mischkalkulation auch für andere Güter, bewegen. Dadurch wäre eine weitere Reduzierung der Mineralöltransporte möglich. Für einige Häfen, die sich nicht auf den Mineralölumschlag spezialisiert haben, würde das sinkende Transportaufkommen unter Umständen zur Einstellung des Ölumschlages und damit zu einer Einschränkung des Umschlagsprogramms führen.

Höhere Umschlagssätze, weniger Umschlag oder ein vermindertes Umschlagsprogramm der Häfen wären aber nicht nur für ansässige Industrieunternehmen des Wirtschaftsraums, sondern auch für die an den Hafen angeschlossenen Verkehrsträger von Bedeutung. Letztere werden insbesondere bei gebrochenem Verkehr betroffen, als sie unter Umständen mit vermindertem Transportaufkommen im Zu- und Ablaufverkehr zu rechnen haben.

Da Wirtschaftsräume in den Quell- und Zielgebieten der Binnenschiffahrtsteilmärkte aber noch mit anderen Regionen verbunden sind, können auch auf diese Auswirkungen erwartet werden. Das Ausmaß der Beeinflussung wird dabei hauptsächlich von der Art und der Intensität der wirtschaftlichen Verflechtung der Räume bestimmt.

Von den erschwerten Mineralöltransporten der Binnenschiffahrt könnten also ebenso wie die Binnen- und Seehäfen die Wirtschaftsräume betroffen sein, in welchen große Raffinerien ansässig sind, und über diese wiederum solche Regionen mit stark mineralölabhängigen Industrien.

Aufgrund der Maßnahmen dürften einerseits alsbaldige Standortverlagerungen von Industriebetrieben kaum zu erwarten sein, da diese "höchst selten unmittelbare Reaktionen auf das Auftreten bisher nicht vorhandener

Standortnachteile' sind.¹⁾ Andererseits wäre aber die abnehmende Verkehrsgunst bestimmter Verkehrsräume "geeignet, künftige Standortentscheidungen ansässiger Betriebe zu beeinflussen und potentiell Ansiedlungswillige vom Zuzug abzuhalten".²⁾

Würden bestimmte Wirtschaftsräume nicht mehr bei der Standortwahl von Raffinerien berücksichtigt werden, könnte dies auch wieder Beachtung bei der Standortwahl von anderen Betrieben finden, die auf eine preiswerte und gesicherte Versorgung mit Mineralöl oder Mineralölprodukten angewiesen sind. Andere, von den vorgeschlagenen Maßnahmen nicht betroffene Wirtschaftsräume könnten somit bei der Standortwahl bevorzugt werden und dadurch eine Stärkung ihrer Wirtschaftskraft erfahren.

-
- 1) Oettle, K.: Forderungen der Landesplanung an die Verkehrsplanung, a. a. O., S. 113; vgl. hierzu auch Allemeyer, W.: Verkehrsinfrastruktur als Standortdeterminante, in: Raumordnung, Industrieansiedlung und Verkehr, H. 76 der Beiträge aus dem Institut für Verkehrswissenschaft an der Universität Münster, hrsg. von H. St. Seidenfus, Göttingen 1974, S. 121.
 - 2) Oettle, K.: Forderungen der Landesplanung an die Verkehrsplanung, a. a. O., S. 113; Zur Standortwahl in Abhängigkeit der Verkehrsbedienung (Transportkosten) vgl. neben den grundlegenden Werken von Thünen und Weber, beispielsweise auch die neueren Untersuchungen von Brede und Thürauf. Thünen, J. H. v.: Der isolierte Staat in Beziehung auf Landwirtschaft und Nationalökonomie, 4. Auflage, Stuttgart 1966; Weber, A.: Über den Standort der Industrien, Teil 1: Reine Theorie des Standorts, Tübingen 1909; Brede, H.: Bestimmungsfaktoren industrieller Standorte - Eine empirische Untersuchung, H. 75 der Schriftenreihe des Ifo-Instituts für Wirtschaftsforschung, Berlin, München 1971; Thürauf, G.: Industriestandorte in der Region München, geographische Aspekte des Wandels industrieller Strukturen, Band 16 der Münchner Studien zur Sozial- und Wirtschaftsgeographie, hrsg. vom Wirtschaftsgeographischen Institut der Universität München, K. Ruppert und F. Schaffer, Kallmünz 1975, S. 11 ff., S. 32 ff., besonders S. 134 ff.

Inwiefern die vorgeschlagenen Maßnahmen zur Bekämpfung der binnenschiffahrtsbedingten Gewässerbelastungen und damit verbundene Auswirkungen auf Binnenschiffahrtsmärkte zu dem bestehenden Ausstattungsgeschehen zwischen Wirtschaftsräumen beitragen oder sie mildern, kann allerdings nicht eindeutig beantwortet werden. Da sich in der Vergangenheit die Großindustrien überwiegend an Wasserstraßen angesiedelt haben, befindet sich ein Großteil der Ballungsräume in der Bundesrepublik an Wasserstraßen. Dagegen haben aber beispielsweise "der Dortmund-Ems-Kanal und die wasserstraßenmäßige Aufschließung des Ruhrgebietes durch die Ruhrgebiets-Kanäle ... dazu beigetragen, daß sich die Ruhrwirtschaft gleichmäßiger über das gesamte Revier verteilte und die Konzentration auf engstem Raum des Rhein-Ruhr-Winkels verhindert wurde."¹⁾

Werden einige Wasserstraßenabschnitte durch die Maßnahmen zur Bekämpfung der binnenschiffahrtsbedingten Gewässerbelastungen besonders hart getroffen, ist zu erwarten, daß sich auf den weniger betroffenen Wasserstraßen bzw. Teilmärkten die Konkurrenz zwischen Binnenschiffahrtsunternehmen verschärft. Zusätzlich wird aber auch auf den Hauptmagistralen des Wasserstraßenverkehrs mit einem verstärkten Wettbewerb zwischen der Binnenschifffahrt und anderen Verkehrsträgern zu rechnen sein. Dieser Wettbewerb wird um so intensiver, als die Bahn ihr Strecken- und Stationsnetz in verkehrsarmen Räumen einschränkt und sich auf die Bedienung verkehrsreicher Relationen, das heißt hauptsächlich, auf Verbindungen zwischen Ballungsräumen konzentriert.²⁾

1) Schroiff, F.-J.: Die Bedeutung der Binnenwasserstraßen für die räumliche Entwicklung, a. a. O., S. 8.

Mit der Zunahme der internen wie der externen Konkurrenz um die Hauptverkehrsrelationen könnte also eine tendenzielle Verstärkung des ohnehin schon bestehenden Gefälles in der Ausstattung von Wirtschaftsräumen mit Erwerbs- und Verbrauchsmöglichkeiten zu erwarten sein.

Wie wir oben aufzuzeigen versuchten, können verschiedene, zum Teil schwerwiegende Auswirkungen auf Betriebe, Märkte und Räume erwartet werden. Dies konnte unseres Erachtens deutlich gemacht werden, obwohl aufgrund der Vielfalt der Merkmalsausprägungen der betroffenen wirtschaftlichen Gebilde nur exemplarisch auf mögliche Veränderungen der Ausprägungen eingegangen werden konnte.

Die Intensität der Auswirkungen und der bisher weitgehend unberücksichtigt gebliebene Stellenwert der Binnenschifffahrt in der Gesamtheit der Verkehrsträger lassen es uns geboten erscheinen, der bisherigen Untersuchung einen abschließenden letzten Teil beizufügen, in dem daraus folgende Konsequenzen für eine rationale Verkehrspolitik aufgezeigt werden sollen.

D. KONSEQUENZEN FÜR EINE RATIONALE BUNDESDEUTSCHE UND EUROPÄISCHE VERKEHRSPOLITIK

Wie in Teil C der Arbeit dargelegt, sind durch die Maßnahmen zur Bekämpfung der binnenschiffahrtsbedingten Gewässerbelastungen zum Teil schwerwiegende Auswirkungen auf die Binnenschiffahrtsunternehmen, auf die Absatzmärkte der Binnenschifffahrt und auf damit verbundene Wirtschaftsräume zu erwarten.

In dieser sektoralen Betrachtung wurde unterstellt, daß erstens die Maßnahmen international festgelegt und auch durchgeführt werden. Zweitens gingen wir davon aus, daß für die mit der Binnenschifffahrt im Wettbewerb stehenden Verkehrszweige keine zusätzlichen vergleichbaren schutzpolitisch motivierten Maßnahmen zum Einsatz kommen.

An diesen beiden Annahmen wollen wir die folgende abschließende Betrachtung anknüpfen. Es wird dabei zunächst auf die Notwendigkeit einer internationalen Regelung hingewiesen. Sodann sollen auch die anderen Verkehrszweige Beachtung finden. Erst das Einbeziehen dieser beiden Komponenten kann eine Grundlage für eine rationale Verkehrspolitik, aber auch für eine effiziente verkehrspolitische Unterstützung schutz-, raum- und energiewirtschaftspolitischer Ziele sein.

I. Die Notwendigkeit einer internationalen Regelung

Wie wir abschließend bei der Erörterung eines möglichen Maßnahmenbündels zur Bekämpfung binnenschiffahrtsbedingter Gewässerbelastungen feststellten, müssen sich die vorgeschlagenen Maßnahmen schon allein aus schutzpolitischen Erwägungen auf das gesamte Rheinstromgebiet und die damit in Verbindung stehenden Wasserstraßen beziehen. Es wäre also eine internationale Einigung zwischen den Rheinanliegerstaaten Schweiz, Frankreich, Holland, Bundesrepublik Deutschland und Belgien erforderlich, nach der die Maßnahmen für die Binnenschifffahrt dieser Staaten in gleicher Weise Gültigkeit erhalten würden.¹⁾

Dabei handelt es sich aber nicht nur um die Erhebung von Abgaben oder die Einführung von Auflagen und Verboten, sondern auch um unter gleichen Kriterien zu gewährende öffentliche Finanzierungshilfen sowie um eine internationale Abstimmung der öffentlichen Investitionen. Kann auf politischer Ebene eine Einigung über die zu treffenden Maßnahmen gefunden werden, bleibt die Lösung eines weiteren Problems offen. Dieses betrifft die Durchführung und Kontrolle der Auflagen und Verbote sowie die Ahndung von Verstößen gegen gewässerschutzpolitisch begründete Maßnahmen. In dem Maße, wie in den verschiedenen Staaten die Auflagen und Verbote ungleich kontrolliert und Verstöße unterschiedlich sanktioniert werden, entstehen imparitätische Wettbewerbsbedingungen zwischen den Binnenschiffahrtsunternehmen der verschiedenen Nationen.

1) Die Binnenschifffahrt auf den innerfranzösischen und innerschweizerischen Wasserstraßen sowie auf den holländischen und belgischen Kanälen könnten von dieser Regelung ausgenommen werden. Eine imparitätische Behandlung dieser Wasserstraßen hätte keine oder nur geringfügige Auswirkungen auf den Erfolg der vorgeschlagenen Maßnahmen.

Eine schutzpolitisch ungleiche Behandlung hat aber sowohl verkehrliche als auch nicht-verkehrliche imparitätische Wettbewerbsbedingungen zur Folge. Diesen Gesichtspunkten müssen vor allem die Schutz- und die Verkehrspolitik, aber auch die Raumwirtschaftspolitik und die Außenwirtschaftspolitik Rechnung tragen.

So gilt gerade bei der Binnenschifffahrt und ihrem bedeutenden Teilmarkt, der internationalen Rheinschifffahrt, ebenso wie allgemein "bei der großräumigen oder weltumspannenden Integration von Volkswirtschaften, daß all diese Probleme nach einheitlichen Gesichtspunkten angegangen werden müssen", obgleich die nationalen verkehrspolitischen Interessen teilweise sehr unterschiedlich sind." ¹⁾

II. Konsequenzen für die politische Einflußnahme auf den Wettbewerb zwischen den Verkehrszweigen

Die zweite Annahme, die der Untersuchung der Auswirkungen von Maßnahmen zur Bekämpfung binnenschifffahrtsbedingter Gewässerbelastungen zugrunde gelegt wurde, betraf die Wettbewerbsbedingungen der Binnenschifffahrtsunternehmen im externen Wettbewerb. Es wurde unterstellt, daß die mit der Binnenschifffahrt in Konkurrenz stehenden Verkehrsträger mit keinen vergleichbaren zusätzlichen Auflagen oder Abgaben belegt werden. Diese Annahme ist jedoch unwahrscheinlich, da die anderen Verkehrsträger ebenso soziale Kosten der Umweltbelastung verursachen und somit nicht aus der schutzpolitischen wie auch aus der verkehrspolitischen Betrachtung ausgeschlossen werden können.

Daher soll im folgenden versucht werden, die verursachten sozialen Kosten und gestifteten sozialen Nutzen der konkurrierenden Verkehrsträger gegen-

1) Oettle, K.: Entwicklungsprobleme des Verkehrs in der arbeitsteiligen Weltwirtschaft, in: Raccolta delle lezioni, 1968, Nono corso internazionale di studi superiori riguardante l'organizzazione dei trasporti nell'integrazione economica europea, Università degli studi di Trieste, Trieste 1969, S. 91.

überzustellen, um eine diese Kategorien berücksichtigende rationale Verteilung zu ermitteln, die sowohl schutzpolitischen als auch verkehrspolitischen und raumwirtschaftspolitischen Zielen Rechnung tragen kann. Die Betrachtung soll sich dabei auf die mit der Binnenschifffahrt im Wettbewerb befindlichen Verkehrsträger, auf die Eisenbahn, den Güterkraftverkehr und die Rohrfernleitungen, beschränken.

1. Zur Berücksichtigung der von den verschiedenen Verkehrszweigen verursachten sozialen Kosten und gestifteten sozialen Nutzen

Die Berücksichtigung der von den konkurrierenden Verkehrsträgern Binnenschifffahrt, Eisenbahn, Güterkraftverkehr und Rohrfernleitung verursachten sozialen Kosten und gestifteten sozialen Nutzen ist im Rahmen dieser Untersuchung vor allem in zweierlei Hinsicht geboten.

In schutzpolitischer Hinsicht steht die Interdependenz der Schadstoffe im Vordergrund. Aus verkehrspolitischer Sicht ist es von Bedeutung, ob die durch schutzpolitisch begründete Maßnahmen herbeigeführten Auswirkungen auch verkehrspolitisch erwünscht sind.

"Schadstoffe sind interdependent - über die Umwelt, über alternative Abgabemöglichkeiten an die Umweltmedien und über die Substitution der Schadstoffe durch Anpassung der Produktionsprozesse."¹⁾ Bei der Beurteilung der Umweltbelastungen durch die Verkehrsträger sind insbesondere die erstere und letztere Art der Interdependenzen von Bedeutung.

1) Siebert, H.: Das produzierte Chaos, a.a.O., S. 31.

Der erste Fall der Interdependenz von Schadstoffen erklärt sich aus der Interdependenz der Umweltmedien. Wird ein bestimmter Verkehrsbedarf aufgrund der vorgeschlagenen Maßnahmen nicht mehr von der Binnenschiffahrt, sondern beispielsweise vom Güterkraftverkehr befriedigt, mindern sich zwar die binnenschiffahrtsbedingten Gewässerbelastungen, dafür können aber die an die Luft abgegebenen stofflichen Emissionen des Güterkraftverkehrs über Niederschläge in die Wasserstraßen gelangen.

Für unsere Betrachtung ist allerdings die dritte Art der Schadstoff-Interdependenz, die sich aus der Substitution von Produktionsprozessen, oder in unserem Falle aus der Substitution der Verkehrsträger ergeben kann, von größerer Bedeutung.

Soll nun eine Aussage darüber gemacht werden, bei welcher Art der Güterbeförderung die geringsten Umweltbelastungen entstehen, welchem Verkehrsträger aus schutzpolitischer Sicht daher der Vorzug zu geben ist, so müßten die von den Verkehrsträgern verursachten Umweltbelastungen kategorisiert und gewichtet werden.¹⁾

Geht man von einem bestimmten zu befriedigenden Verkehrsbedarf aus, so kann dieser, wird er von der Binnenschiffahrt befriedigt, zu den in dieser Arbeit beschriebenen Umweltschäden führen. Wird die Transportleistung

1) Dazu sei auf die ausführliche Literatur zu diesem Thema verwiesen. Vgl. insbesondere: Bundesminister des Innern (Hrsg.): Materialienband, a. a. O., S. 463 ff.; Grunewald, A.: Kann der Verkehr umweltfreundlicher werden? H. A 18 der Beiträge zur Umweltgestaltung, Berlin 1973; sowie die Beiträge zum Kurs IX der DVWG; vgl. DVWG (Hrsg.): Kurs IX-Aachen, Verkehr und Umweltschutz, vom 24. bis 26. November 1971, H. B 14 der Schriftenreihe der DVWG, Köln 1972. Ökonomische Aspekte der Umweltbelastungen durch den Verkehr finden sich insbesondere bei Jäger, P.: a. a. O., insbesondere S. 218 ff., sowie bei Marburger, E.-A.: a. a. O., S. 17 ff.

durch den Güterkraftverkehr erbracht, entstehen zwar keine direkten Verschmutzungen der Wasserstraßen, dafür sind aber vor allem steigende Luftverunreinigungen und Lärmemissionen zu erwarten. Bei einer Beförderung der Güter mit der Bahn entstehen ebenfalls Umweltschäden. Lärmbelastungen, und bei Diesellokomotiven Luftverunreinigungen, stehen auch hier im Vordergrund. Die Beförderung mit Pipelines bringt hauptsächlich Gefahren für das Grundwasser mit sich, da Beschädigungen der Leitungen meist erst verspätet entdeckt werden.

Richtet sich Schutzpolitik also verstärkt auf einen Verkehrsträger, so kann zwar die Umweltbelastung durch diesen vermindert werden, es entsteht aber möglicherweise eine neue Art der Umweltbelastung durch den bevorzugten Verkehrsträger.

Die Folgen einer schutzpolitisch einseitigen Belastung eines Verkehrsträgers sind aber nicht nur wegen der Interdependenz der Schadstoffe für die Schutzpolitik, sondern auch für die Verkehrspolitik und für die verkehrspolitische Unterstützung anderer Teile der öffentlichen Politik bedeutsam. Die die Binnenschifffahrt treffenden Maßnahmen können zwar gewässerschutzpolitisch gerechtfertigt sein, sie können aber auch zu verkehrspolitisch bzw. raumwirtschaftspolitisch und energiewirtschaftspolitisch unerwünschten Folgen führen. Eine rationale Verkehrspolitik muß neben den verursachten sozialen Kosten der Umweltbelastung das gesamte Spektrum der von den Verkehrsträgern verursachten sozialen Kosten und gestifteten sozialen Nutzen berücksichtigen.

Neben den sozialen Kosten der Umweltbeeinträchtigungen durch Wasser- und Luftverunreinigungen sowie Lärmbelastungen sind vor allem solche zu nennen, die aus der Unfallträchtigkeit der Verkehrsträger, ihrem Energie- und Raumbedarf sowie aus ihrem Beitrag zur Steigerung des Ausstattungs-

gefälles zwischen Räumen resultieren.¹⁾ Es sind Kosten, "die der Verkehrsmiteinsatz und der Verkehrswegebau entweder bereits in der Gegenwart bei unbeteiligten Dritten oder aber bei künftigen Generationen hervorrufen"²⁾.

Die hier zu betrachtenden Kategorien der von Verkehrsträgern gestifteten sozialen Nutzen sind nicht solche, die dem Sektor des Güterverkehrs pauschal zuzurechnen sind,³⁾ sondern solche, die je nach Verkehrsträger darauf beruhen, daß bei der Erstellung einer Verkehrsleistung soziale Kosten alternativer Verkehrsträger vermieden werden.⁴⁾ So liegt beispielsweise durch die Leistungserstellung der Eisenbahn gestifteter sozialer Nutzen in den vermiedenen sozialen Kosten des Güterkraftverkehrs (vermiedene Verkehrsunfälle, Lärmemissionen, Luftverunreinigungen, Energie- und Raumbedarf u. a.).

Die sozialen Nutzen der Binnenschifffahrt, die als vermiedene soziale Kosten alternativer Verkehrsträger (vor allem des Güterkraftverkehrs) gelten können, lassen sich wie folgt charakterisieren:

- vermiedene soziale Kosten der Umweltbelastung durch Lärmemissionen und Luftverunreinigungen,
- relativ geringer Energiebedarf insbesondere im Vergleich zum Güterkraftverkehr,

1) Zu weiteren Kategorien sozialer Kosten von Verkehrsträgern vgl. auch: Jäger, P.: a.a.O., S. 218 ff.

2) Oettle, K., Faller, P.: Individueller und öffentlicher Personennahverkehr im Kostenvergleich, in: ZfV, 41. Jg., 1970, H. 1, S. 32.

3) Solche sind etwa sein Beitrag zum Wachstum des Bruttosozialproduktes oder zur Versorgungssicherheit der Bevölkerung.

4) Vgl. hierzu vor allem die Ausführungen von Jäger für den Bereich des öffentlichen Personennahverkehrs; Jäger, P., a.a.O., S. 298 ff.

- relativ geringer Raumbedarf vor allem in den Fällen, in denen sich die Binnenschifffahrt natürlicher Wasserstraßen bedient,
- relativ geringe Unfallträchtigkeit, vor allem geringe Gefährdung menschlicher Leben.

Zu diesen von der Binnenschifffahrt gestifteten sozialen Nutzen tritt eine weitere Kategorie, der in der Zukunft vermehrt Aufmerksamkeit geschenkt werden sollte. Es handelt sich hierbei um die Verbesserung des Sauerstoffgehalts der Binnenwasserstraßen durch fahrende Schiffe. Die Wellenbildung am Schiffsbug und -heck, vor allem aber die Bewegung der Schiffsschrauben, bewirken einen erhöhten Sauerstoffeintrag in die Gewässer.¹⁾ Könnte darüber hinaus noch die Luftzuleitung in den Propellerabstrom der Schiffe verwirklicht werden, wie es eine Studie der Versuchsanstalt für Binnenschiffbau vorsieht, würde die Binnenschifffahrt einen wesentlichen Beitrag zur Verbesserung der Gewässergüte leisten.²⁾

Werden die von allen Verkehrsträgern verursachten sozialen Kosten und gestifteten sozialen Nutzen berücksichtigt, kann unseres Erachtens festgestellt werden, daß die Binnenschifffahrt trotz der Gewässerverschmutzung als relativ umweltfreundlicher Verkehrsträger angesehen werden kann.

1) Vgl. hierzu: Bensing, W., a.a.O., S. 63.

2) Vgl. hierzu Heuser, H.H.: Sauerstoffanreicherung von Binnengewässern durch Luftzumischung in den Abstrom von Schiffspropellern, in: ZfBW, 100. Jg., 1973, H. 3, S. 122 ff.; o.V.: Binnenschiffe könnten Sauerstoffgehalt des Wassers entscheidend erhöhen, in: ZfBW, 99. Jg., 1972, H. 8, S. 331.

2. Konsequenzen für eine zukünftige Verkehrsteilung

Zu den Aufgaben der Verkehrspolitik gehört die Einwirkung auf "Verkehrsmärkte in einer Form, die eine sinnvolle auf Leistungsvorteile beruhende Arbeitsteilung im Verkehr ermöglicht"¹⁾. Die Leistungsvorteile der einzelnen Verkehrsträger bestehen in ihrer technischen wie kostenwirtschaftlichen Eignung zur Befriedigung einer bestimmten Verkehrsnachfrage. Allerdings beruht "die heutige Verkehrsteilung .. volkswirtschaftlich gesehen, nicht nur auf ungleichen künstlichen, verkehrspolitisch gesetzten Ausgangsdaten für die konkurrierenden Verkehrszweige. Sie basiert auch darauf, daß die 'gesellschaftlichen Kosten' und die 'gesellschaftlichen Nutzen der einzelnen Verkehrszweige' weithin ignoriert werden, daß also gewissermaßen die Verkehrsteilung aufgrund einzelwirtschaftlicher, unternehmerischer Rentabilitätsbetrachtungen und nicht aufgrund gesamtwirtschaftlicher Überlegungen stattfindet."²⁾

Die Wettbewerbsfähigkeit der einzelnen Verkehrszweige richtet sich größtenteils auch nach der Höhe der von ihnen zu tragenden Kosten. Verkehrsträger, die hohe soziale Kosten verursachen, und nicht gezwungen sind, diese zu internalisieren, werden ihre Verkehrsleistungen zu relativ niedrigen Preisen anbieten können. Demgegenüber werden die Verkehrsleistungen anderer Verkehrsträger, die ihre sozialen Kosten internalisieren und/oder deren Stiftung sozialen Nutzens nicht oder nur unzureichend honoriert wird, auf den Ver-

-
- 1) Aengenendt, R.: a. a. O., S. 51; Zur Verkehrsteilung vgl. beispielsweise auch: Pirath, C.: Die Grundlagen der Verkehrswirtschaft, Berlin, Göttingen, Heidelberg 1949, besonders S. 286; Linden, W.: Die Aufgabenteilung als verkehrspolitisches Prinzip, in: Aufgabenteilung im Verkehr, Band 24 der Forschungs- und Sitzungsberichte der Akademie für Raumforschung und Landesplanung, Hannover 1963, S. 6.
 - 2) Oettle, K.: Verkehrspolitik und Rheinschifffahrt, a. a. O., S. 25 f.; die in Anführungszeichen gesetzten Worte sind im Original gesperrt gedruckt.

kehrsmärkten zu höheren Preisen angeboten werden. Die derzeitig bestehende "verkehrspolitische Tendenz, die Verkehrsteilung zwischen den Verkehrszweigen und die Konkurrenz innerhalb der Verkehrszweige in stärkerem Maße als bisher dem freien Spiel der Kräfte zu überlassen"¹⁾, wird demnach dazu beitragen, daß Verkehrsnutzer vermehrt billigere umweltbelastende Verkehrsträger wählen und somit eine Veränderung der Verkehrsteilung zuungunsten weniger umweltbelastender Verkehrszweige erfolgt. Eine rationale Verkehrspolitik muß aber in Berücksichtigung ihrer schutzpolitischen Aufgaben "den 'Wettbewerb zwischen den Verkehrszweigen' und damit die verkehrlichen Wahlmöglichkeiten der einzelnen Verkehrsnachfrager"²⁾ zuungunsten umweltfreundlicher Verkehrszweige beeinflussen.

Die zur Zeit noch relativ geringen Umweltbelastungen durch die Binnenschifffahrt, die durch die vorgeschlagenen gewässerschutzpolitisch begründeten Maßnahmen weiter abnehmen könnten, würden aus diesem Grund eine verkehrspolitische Begünstigung der Binnenschifffahrt rechtfertigen. Darüber hinaus könnte auch die Verfolgung von Zielen anderer Teile der öffentlichen Politik für Eingriffe in die zu erwartende Verkehrsteilung sprechen.

In raumwirtschaftlicher Sicht könnten für die Binnenschifffahrt prohibitive Verhältnisse zu einer Schlechterbedienung und damit unter Umständen langfristig zur Entsiedlung von Räumen beitragen. In dem Maße, wie der Wettbewerb zwischen den Verkehrszweigen unbeeinflusst bleibt, ist davon auch

-
- 1) Oettle, K.: Entwicklung der deutschen Binnenschifffahrt unter besonderer Berücksichtigung des Rhein-Main-Donau-Ausbaus (Thesen), Vortrag, gehalten auf der Jahresversammlung des Nordostschweizerischen Verbandes für Schifffahrt Rhein-Bodensee am 30. Oktober 1975 in Zurzach, Schweiz, maschinenschriftlich vervielfältigt, München 1975, S. 1.
 - 2) Oettle, K.: Verkehrswesen und Umweltschutz, a. a. O., S. 4; die in Anführungszeichen gesetzten Worte sind im Original unterstrichen.

der Wettbewerb zwischen den Wirtschaftsräumen betroffen. Werden durch einen freien Wettbewerb auf den Verkehrsmärkten die verkehrlichen Affinitäten zwischen Wirtschaftsräumen eingeschränkt und damit die räumliche Arbeitsteilung behindert, kann auch eine ausgeglichene Siedlungsstruktur gefährdet sein.

Die Energiewirtschaft könnte ebenfalls an einer Beeinflussung der Verkehrsteilung zugunsten der Binnenschifffahrt interessiert sein, indem sie entweder die gesicherte Energieversorgung gefährdet sieht, oder als sie, unter dem schutzpolitischen Aspekt der haushälterischen Verwendung natürlicher Ressourcen, dem energiesparsamen Verkehrszweig den Vorzug einräumt.

Werden andere Verkehrszweige nicht veranlaßt, die von ihnen verursachten sozialen Kosten zu internalisieren, könnte die Beeinflussung der Verkehrsteilung auch aus strukturpolitischen Gründen notwendig werden. Ein freier Wettbewerb wäre geeignet, zu einer für die Binnenschifffahrt ruinösen Konkurrenz und damit unter Umständen zu einem Zusammenbruch weiter Teile dieses Verkehrszweiges zu führen.

Ein Interesse an der Erhaltung einer leistungsfähigen Binnenschifffahrt wird aber auch die Außenwirtschaftspolitik, die Wachstums- und Konjunkturpolitik ebenso wie die Militärpolitik haben können.

Die Änderung der Verkehrsteilung zugunsten der Binnenschifffahrt kann durch eine direkte Begünstigung der Binnenschifffahrt oder durch eine Benachteiligung der anderen Verkehrsträger erfolgen.

Soll die Binnenschifffahrt begünstigt werden, so kommen in erster Linie öffentliche Investitionen in Betracht. Die öffentliche Verkehrsinvestitionspolitik sollte bei der Aufteilung der begrenzten finanziellen Mittel den Inve-

stitutionen in das Wege- und Stationsnetz der Binnenschifffahrt eine gewisse Priorität zuerkennen. Die Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit der Binnenschifffahrt wird dabei weniger durch Wasserstraßenneubauten als durch Umbauten bestehender Wasserstraßen erreicht, die eine Erhöhung der quantitativen wie der qualitativen Kapazität der Verkehrswege mit sich bringen. Eine Kapazitätssteigerung und damit Wettbewerbsvorteile können darüber hinaus auch durch günstige Benützungsbedingungen der Wasserstraßen erreicht werden.

Auf die Verkehrsteilung können andererseits auch öffentliche Finanzierungshilfen, beispielsweise Abwrackbeihilfen für unrentablen Schiffsraum, oder Sonderabschreibungsmöglichkeiten für moderne, leistungsfähige Schiffsneubauten einwirken.

Werden zur Befriedigung öffentlichen Verkehrsbedarfs oder privaten Verkehrsbedarfs, der von der öffentlichen Hand beeinflussbar ist, wenig umweltbelastende Verkehrsträger, hier die Binnenschifffahrt, herangezogen, kann dies ebenfalls zur gewünschten Verkehrsteilung beitragen.

Wird die Binnenschifffahrt in dieser Weise von der öffentlichen Hand begünstigt, kann von einer Alimentierung gesprochen werden.¹⁾ Die öffentlichen Finanzierungshilfen ebenso wie die öffentlichen Investitionen wären dadurch nicht als Subventionierung der Binnenschifffahrt zu betrachten, sondern als finanzielle Honorierung des von ihr gestifteten sozialen Nutzens.

Sind gewässerschutzpolitische Ziele auf die Bekämpfung der binnenschifffahrtsbedingten Gewässerbelastungen ausgerichtet, so hätte eine rationale Verkehrspolitik einerseits in Berücksichtigung ihrer Komplementärfunktion diese Ziele zu unterstützen. Andererseits sollte es aber auch zu ihren Auf-

1) Vgl. Oettle, K.: Öffentliche Finanzierungshilfen, a.a.O., Sp. 1447.

gaben gehören, nach Gewichtung der einzelnen auf die Verkehrszweige zuzurechnenden sozialen Kosten und Nutzen, die Verkehrsteilung zugunsten solcher Verkehrszweige zu beeinflussen, die geringe soziale Kosten verursachen und vergleichsweise hohe soziale Nutzen stiften. So müßte die schutzpolitisch motivierte Bekämpfung der binnenschiffahrtsbedingten Gewässerbelastungen nicht nur durch die Verkehrspolitik unterstützt werden, sondern auch im Interesse der allgemeinen Wirtschafts- und Gesellschaftspolitik, insbesondere der Raumwirtschafts- und Energiewirtschaftspolitik, in einer rationalen Verkehrspolitik ihre Ergänzung finden.

Literaturverzeichnis

- Aberle, G., Heuser, H.H., Hoppe, A., Lange, A.W., Pabst, H.U., Richter, J. Technische Auffassung von wirtschaftlichen Lösungen, die für die Güterbeförderung und für die Verminderung der Zu- und Ablaufkosten günstig sind, in: Deutsche Berichte zum XXII. Internationalen Schifffahrtskongreß Paris 1969, Abteilung I - Binnenschifffahrt, hrsg. vom Bundesminister für Verkehr, Bonn 1969
- Ackermann, K., Geschka, H., Karsten, D. Gutachten zur Gesamtbelastung der Volkswirtschaft durch das Umweltprogramm der Bundesregierung, erstattet im Auftrag des Bundesministeriums des Innern, Frankfurt 1971, abgedruckt in: Der Bundesminister des Innern (Hrsg.): Umweltplanung, Materialien zum Umweltprogramm der Bundesregierung (zur Bundestagsdrucksache VI 2710) Schriftenreihe des Bundesministeriums des Innern, Bd. 1, Bonn 1971, S. 593 ff.
(Zitierweise: Ackermann, u.a.: Gutachten zur Gesamtbelastung)
- Aengenendt, R. Wettbewerbsprobleme der mittelständischen Verkehrswirtschaft, Abhandlungen zur Mittelstandsforschung, Nr. 21, hrsg. vom Institut für Mittelstandsforschung, Köln und Opladen 1967
- Allais, M., del Visco, M., Duquesne de la Vinelle, L., Oort, C.J., Seidenfus, H.St. Möglichkeiten der Tarifpolitik im Verkehr, Studie erstellt den Europäischen Gemeinschaften, Brüssel 1965
- Allemeyer, W. Verkehrsinfrastruktur als Standortdeterminante, in: Raumordnung, Industrieansiedlung und Verkehr, H. 76 der Beiträge aus dem Institut für Verkehrswissenschaft an der Universität Münster, hrsg. von H. St. Seidenfus, Göttingen 1974, S. 113 ff.
- Andreae, C.A. Umweltschutz und Marktwirtschaft, in: Wirtschaft und Wettbewerb, 21. Jg., 1971, H. 11/12, S. 753 ff.

Arbeitsgruppe Wegekosten im Bundesverkehrsministerium

Bericht über die Kosten der Wege des Eisenbahn-, Straßen- und Binnenschiffsverkehrs in der Bundesrepublik Deutschland, H. 34 der Schriftenreihe des Bundesministers für Verkehr, Bad Godesberg 1969

Arbeitskreis "Lagerung und Transport Wassergefährdender Stoffe" beim Bundesminister des Innern (Hrsg.)

Sofortmaßnahmen bei Mineralölnfällen, veröffentlicht vom Bundesministerium des Innern, Bonn 1973 (Zitierweise: Arbeitskreis: Sofortmaßnahmen)

Arge-RHEIN (Arbeitsgemeinschaft der Länder zur Reinhaltung des Rheins

Die Verunreinigung des Rheins und seiner wichtigsten Nebenflüsse in der Bundesrepublik Deutschland. Zwischenbericht über den Stand 1971, Darmstadt 1972 (Zitierweise: Die Verunreinigung)

Aurand, K.

Wird bei der Zunahme von Kernkraftwerken mit einer nennenswerten radioaktiven Kontamination der Oberflächengewässer zu rechnen sein?, in: Umwelt-Report, hrsg. von H. Schultze, Frankfurt am Main 1972, S. 345 ff.

Back, H.-J.

Das Social-Cost-Problem unter besonderer Berücksichtigung ausgewählter Agglomerationsräume in der Bundesrepublik Deutschland. Wirtschaftliche und soziale Probleme des Agglomerationsprozesses, Beiträge zur Empirie und Theorie der Regionalforschung Nr. 8, hrsg. vom Ifo-Institut für Wirtschaftsforschung, München 1967

Bader, W.

Kulturlandschaft und Wasserbau. Eine Dokumentation über landschaftsgerechtes Bauen, in: ZfBW 102. Jg., 1975, H. 4, S. 121 ff.

Bär, F.,
Grunow, W.

Hygienisch-toxikologische Aspekte der Umweltsituation, in: Umwelt-Report, hrsg. von H. Schultze, Frankfurt 1972, S. 287 ff.

Bauer, H.-D.

Grundlagen einer rationalen Gewässerschutzpolitik, Diss. Tübingen 1969

Baumol, W.J.

On Taxation and the Control of Externalities, in: AER, Vol. 62, 1972, S. 307 ff.

- Baumol, W.J.,
Oates, W.E. The Use of Standards and Prices for Protection
of the Environment, in: SJoE, Vol. 73, 1971,
S. 42 ff.
- Beer, J. Außenhautkühlung. Eine bevorzugte Kühlungsart
für Binnenschiffe, in: ZfBW 101. Jg., 1974, H.1,
S. 27 ff.
- Bensing, W. Binnenschifffahrt und Gewässerschutz, in: Wasser,
bedrohtes Lebenselement, hrsg. von K.A. Walther,
Zürich 1964, S. 61 ff.
- Bergdoll, U. Massive Kritik der Umweltexperten am Gewässer-
schutz von Bund und Ländern, in: Süddeutsche
Zeitung Nr. 76 vom 31. März 1976, S. 1
- Berth, P.,
Fischer, W.K. Waschmittelposphate und Gewässerschutz, in:
Umwelt-Report, hrsg. von H. Schultze, Frankfurt
1972, S. 118 ff.
- Beyen, H. Der Transport gefährlicher Güter auf der Wasser-
straße und die Gefährdung der Umwelt, in:
ZfBW 101. Jg., 1974, H. 2, S. 35 ff.
- Beyen, H. Energieaufwand in der Diskussion, Diskussions-
beitrag zum Vortrag von H.H. Heuser, Güter-
transport auf Binnenschiffahrtsstraßen mit ver-
mindertem Energieaufwand, Vortrag, gehalten auf
der Jahreshauptversammlung des Zentralvereins
für deutsche Binnenschifffahrt am 15. November
1974 in Wiesbaden, abgedruckt in: ZfBW, 101.Jg.,
1974, H. 12, S. 485 ff.
- Biamond, C. Survey of the Situation with Respect to Ground
and Surface Water Pollution by Crude Oil and Oil
Products in European Countries, in: Proceedings
of the Seminar on the Protection of Ground and
Surface Waters Against Pollution by Crude Oil
and Oil Products, hrsg. von den UN, ECE, New York
1970, Vol. 1, S. 56 ff.
- Binnenschifffahrts-Be-
rufsgenossenschaft
(BSBG) (Hrsg.) Unfallverhütungsvorschriften, Loseblattsamm-
lung, o. O., o. J.

- Blanckarts, K. Schifffahrt und Gewässerschutz, Vortrag anlässlich der Jahresversammlung des Nordostschweizerischen Verbandes für Schifffahrt Rhein-Bodensee am 20. Oktober 1972 in Rheinfelden (auszugsweise abgedruckt in: Strom und See, 67. Jg., 1972, H. 11, S. 288) maschinenschriftlich vervielfältigt
- Block, W.,
Rautenstrauch, A. Das Warnnetz zur kontinuierlichen Überwachung der Radioaktivität der Bundeswasserstraßen, in: DGM 16. Jg., 1972, H. 1, S. 12 ff.
- Block, W.,
Schneider, H. Zur Frage der Belastbarkeit des Rheins mit radioaktiven Nukliden, in: GWF Wasser/Abwasser, 108. Jg., 1967, H. 44, S. 1249 ff.
- Bohm, P. An Approach to the Problem of Estimating the Demand for Public Goods, in: SJoE, Vol. 73, 1971, S. 55 ff.
- Bohm, P. A Note on the Problem of Estimating Benefits from Pollution Control, in: Problems of Environmental Economics, Record of the Seminar held at the OECD in Summer 1971, hrsg. von der OECD, Paris 1972, S. 83 ff.
- Bögel, H.-D. Die Bedeutung der Binnenwasserstraßen für das regionale Wirtschaftswachstum und die Raumordnung, in: ZfV, 38. Jg., 1967, H. 4, S. 210 ff.
- Böhnke, B. Beeinflussung der Wasserläufe durch Erwärmung und Wasserentzug, in: Wasserwirtschaft 63. Jg., 1973, H. 11/12, S. 372 ff.
- Bormuth, G. Ausbildung und Fortbildung ein Lebensproblem der Binnenschifffahrt, in: ZfBW 98. Jg., 1971, H. 3, S. 94 ff.
- Borneff, J. Forderungen an die Reinhaltung unserer Binnengewässer ... aus hygienischer Sicht, in: Umwelt-Report, hrsg. von H. Schultze, Frankfurt 1972, S. 87 ff.
- Böttger, W., unter
Mitarbeit von G. Aberle und H. Schmitz Die betriebswirtschaftlichen Vorteile der Schubschifffahrt, ein Vergleich zu den traditionellen Formen der Binnenschifffahrt auf dem Rhein und den angrenzenden Wasserstraßen, Gutachten erstattet im Auftrag des Ministeriums für Wirtschaft, Mittelstand und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen, abgedruckt in: ZfV, 37. Jg., 1966, H. 2, S. 63 ff.

- Braun, F. Rechenschaftslegung zur Umweltbelastung und zum Umweltschutz von Industrieunternehmen. Grundriß für Manager, Berater und Wirtschaftswissenschaftler, Heft A 36 der Beiträge zur Umweltgestaltung, Berlin 1974
- Brede, H. Bestimmungsfaktoren industrieller Standorte - Eine empirische Untersuchung, H. 75 der Schriftenreihe des Ifo-Instituts für Wirtschaftsforschung, Berlin, München 1971
- Breimeier, R. Der Energiebedarf von Binnenschiffen und Güterzügen (Ganzzügen) beim Massenguttransport, in: IV, 23. Jg., 1971, H. 4-5, S. 106 ff.
- Breimeier, R. Der Energiebedarf von Binnenschiffen und Güterzügen (Ganzzügen) beim Massenguttransport, in: IV, 26. Jg., 1974, H. 3, S. 104 ff.
- Bucksteeg, W. Die natürliche Selbstreinigung der Gewässer, in: Wasser, bedrohtes Lebenselement, hrsg. von K.A. Walther, Zürich 1964, S. 142 ff.
- Bullinger, M. Rechtsfragen des Verursacherprinzips beim Umweltschutz, in: Das Verursacherprinzip und seine Instrumente. Eine interdisziplinäre Untersuchung, H. A 24 der Beiträge zur Umweltgestaltung. Berlin 1974, S. 69 ff.
- Der Bundesminister des Innern (Hrsg.) Umweltplanung, Materialien zum Umweltprogramm der Bundesregierung (Zur Bundestagsdrucksache VI 2710), Schriftenreihe des Bundesministeriums des Innern, Band 1, Bonn 1971, (Zitierweise: Materialienband)
- Bundesministerium des Innern (Hrsg.) Umwelt und Energie, Umweltbrief Nr. 9, Bonn 1974
- Bundesministerium des Innern (Hrsg.) Ökonomische und ökologische Konsequenzen einer energiepolitischen Konzeption (weltweit), Umweltbrief Nr. 10, Bonn 1974
- Bundesministerium des Innern (Hrsg.) Steuerliche Begünstigungen bei umweltschützenden Maßnahmen, Umweltbrief Nr. 12, Bonn 1975

- | | |
|---|---|
| Der Bundesminister
für Verkehr | Bekanntmachung Nr. 38 vom 1. August 1968,
Festsetzung der Besatzung der Fahrzeuge auf
dem Rhein, in: Verkehrsblatt, S. 376, ZKR
68-I-26 |
| Der Bundesminister
für Verkehr | Bekanntmachung Nr. 6 vom 1. Februar 1969 über
die Schubschiffahrt, in: Verkehrsblatt, S. 114,
ZKR 68-IV-21 |
| Der Bundesminister
für Verkehr | Bericht über die Verbesserung der Funktions-
fähigkeit der Binnenschiffahrtsmärkte - Ziele
und Mittel der Binnenschiffahrtspolitik, H. 39
der Schriftenreihe des Bundesministers für
Verkehr, o. O., o. J. (Bonn 1971) |
| Der Bundesminister
für Verkehr, Abteilung
Binnenschiffahrt,
(Hrsg.) | Deutsche Binnenschiffahrt 1974, H. 1, Text;
o. O., o. J. |
| Der Bundesminister
für Verkehr (Hrsg.) | Verkehr in Zahlen 1975, Bonn 1975 |
| Bundesverband der
deutschen Binnen-
schiffahrt e. V. | Binnenschiffahrt 1974/75. Geschäftsbericht
1974/75 des Bundesverbandes der deutschen
Binnenschiffahrt e. V., o. O., o. J. |
| Carlson, J. W. | Diskussionsbeitrag zu: Kneese, A. V.: Environ-
mental Pollution: Economics and Policy, in:
AER, P+P, Vol. 61, 1971, S. 155 ff. |
| Carson, R. | Der stumme Frühling, München 1963 |
| Cech, E. | Aktuelle Fragen der Berufsausbildung, Vortrag
gehalten anlässlich der Mitgliederversammlung des
Arbeitgeberverbandes der deutschen Binnenschiff-
fahrt am 5. November 1974 in Duisburg, abge-
druckt in: ZfBW, 102. Jg., 1975, H. 1, S. 1 ff. |
| Dales, J. H. | Pollution, Property and Prices, Toronto 1968 |
| Dales, J. H. | Land, Water, and Ownership, in: Economics of
the Environment, Selected Readings, hrsg. von
R. Dorfman und N. S. Dorfman, New York 1972,
S. 171 ff. |

- Davis, O.A.,
Kamien, M.I. Externalities, Information, and Alternative Collective Action, in: Economics of the Environment, Selected Readings, hrsg. von R. Dorfman und N.S. Dorfman, New York 1972, S. 69 ff.
- Denham, J.B.,
Fitzcombe, E.G.,
Leo, J.E. Advanced Techniques and Methods used for Protection against Failures of Storage Tanks, Pipelines and Means of Transport for Crude Oil and Oil Products, in: Proceedings of the Seminar on the Protection of Ground and Surface Waters Against Pollution by Crude Oil and Oil Products, hrsg. von den UN, ECE, New York 1970, Vol. 1, S. 118 ff.
- Deutsche Schiffsbeleihungs-Bank AG,
Hamburg (Hrsg.) 50 Jahre Deutsche Schiffsbeleihungs-Bank Hamburg 1918 - 1968, ein Beitrag zur Geschichte des Schiffskredits, Band 29 der Veröffentlichungen der wirtschaftsgeschichtlichen Forschungsstelle e.V. Hamburg, Hamburg o.J. (1968)
- Deutscher Bundestag,
Presse- und Informationszentrum (Hrsg.) Umweltschutz (I). Wasserhaushalt, Binnengewässer, Hohe See und Küstengewässer. Aus den öffentlichen Anhörungen des Innenausschusses und des Ausschusses für Jugend, Familie und Gesundheit des Deutschen Bundestages 1971, in: Zur Sache, 1971, Nr. 3, (Zitierweise: Umweltschutz I)
- Dietz, J.W.,
Pulina, B. Verminderung der Querströmungen in den Zufahrten von Schleusenvorhöfen, in: ZfBW, 102. Jg., 1975, H. 5, S. 147 ff.
- Dittmar, F. Umweltschäden gefährden uns, München 1974
- DVWG (Hrsg.) Kurs IX-Aachen, Verkehr und Umweltschutz, vom 24. bis 26. November 1971, H. B 14 der Schriftenreihe der DVWG, Köln 1972
- Eckoldt, M. Was haben Binnenschifffahrt und Umweltschutz miteinander zu tun? - Ein Überblick - in: ZfBW, 100. Jg., 1973, H. 3, S. 81 ff.
- EG, Ministerrat Aktionsprogramm der Europäischen Gemeinschaften für den Umweltschutz, abgedruckt in: Amtsblatt der EG, Nr. C 112, vom 20.12.1973

- Ehlers, P. Die Sportschiffahrt im Spiegel der Verwaltung, in: ZfBW, 99. Jg., 1972, H. 5, S. 176 ff.
- Ehling, U.H. Genetisches Risiko durch ionisierende Strahlungen, in: Umwelt-Report, hrsg. von H. Schultze, Frankfurt 1972, S. 338 ff.
- Felkel, K. Das Reißen von Festmachetrossen bei am Ufer liegenden Schiffen, in: ZfBW, 102. Jg., 1975, H. 4, S. 107 ff.
- Felkel, K.,
Steinwell er, H. Natur- und Modellversuche über die Wirkung der Schiffe auf Flußsohlen aus Grobkies (Breisacher Versuche), in: Die Wasserwirtschaft, 62. Jg., 1972, H. 8, S. 243 ff.
- Felkel, K.,
Steinweller, H. Strömung, Druck und Geschlebebewegung unter Binnenschiffen bei Niedrigwasser, in: ZfBW, 100. Jg., 1973, H. 1, S. 24 ff.
- Fischer, G. Die Betriebsführung, Band I, Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 10. Auflage, Heidelberg 1964
- Fleischer, L. Kraftwerksstandorte und Umweltschutz, in: ZfBW, 99. Jg., 1972, H. 10, S. 413 ff.
- Franz, R. Schiffsverkehrsprotektionismus, Band 18 der Verkehrswissenschaftlichen Forschungen, Schriftenreihe des Instituts für Industrie- und Verkehrspolitik der Universität Bonn, Berlin 1967
- Frenzel, D. Umweltfreundliche Technik, in: Umwelt-Report, hrsg. von H. Schultze, Frankfurt 1972, S. 28 ff.
- Frey, B.S. Umweltökonomie, Göttingen 1972
- Friedemann, P.M. Kosten und Erlöse von Binnenschiffahrtsbetrieben unter besonderer Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit und der Wirtschaftlichkeitsrechnung, Diss. Freiburg/Schweiz, 1965
- Geiger, M. Die Notwendigkeit einer Differenzierung von Kosten-Nutzen-Analysen für Maßnahmen im Personenverkehr unter besonderer Berücksichtigung des Nutzens aus dem Zeitgewinn, Diss. München 1973

- Goethe, H. Das Schiffsabwasserproblem - die gesetzlichen Bestimmungen der USA und der UdSSR zur Vermeidung der Verunreinigung von Häfen, Flüssen und Seen durch Schiffe, in: Städtehygiene, 22. Jg., 1971, H. 9, S. 202 ff.
- Göttsching, L. Zellstoff- und Papierindustrie, in: Umwelt-Report, hrsg. von H. Schultze, Frankfurt 1972, S. 120 ff.
- Graf, K.,
Steinicke, D. Verwarnungs- und Bußgeldkatalog für die See- und Binnenschifffahrt, München 1975
- Grochla, E. Erkenntnisstand und Entwicklungstendenzen der Organisationstheorie, in: ZfB, 39. Jg., 1969, H. 1, S. 1 ff.
- Grunewald, A. Kann der Verkehr umweltfreundlicher werden?, H. A 18 der Beiträge zur Umweltgestaltung, Berlin 1973
- Gubin, W.E. Advanced Techniques and Methods used for Protection against Failures of Storage Tanks, Pipelines and Means of Transport for Crude Oil and Oil Products, in: Proceedings of the Seminar on the Protection of Ground and Surface Waters Against Pollution by Crude Oil and Oil Products, hrsg. von den UN, ECE, New York 1970, Vol. 1, S. 87 ff.
- Guck, R. Alternativen für die Kühlung der Kraftwerkabwärme, in: Umwelt-Report, hrsg. von H. Schultze, Frankfurt 1972, S. 115 ff.
- Gunnarsson, B. Japans ökologisches Harakiri oder das tödliche Ende des Wachstums. Eine Warnung an die überindustrialisierten Staaten, Reinbek bei Hamburg 1974
- Guschall, H.-J. Binnentankschifffahrt: Leistungsfähigkeit und wirtschaftliche Lage eines umweltfreundlichen Verkehrsträgers, in: ZfBW, 101. Jg., 1974, H. 10, S. 419 ff.
- Gutenberg, E. Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre, Band I, Die Produktion, 21. Auflage, Berlin, Heidelberg, New York 1975
- Gutenberg, E. Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre, Band II, Der Absatz, 15. Auflage, Berlin, Heidelberg, New York 1975

- Haarmann, F.W. Lernen - Leisten - Vorwärtsskommen, Anpassung der Bildungswege des Binnenschiffers an die gesellschaftliche und an die technische Entwicklung, in: ZfBW, 100. Jg., 1973, H. 11, S. 464 ff.
- Hagen, R. Binnenschifffahrt und Containerbeförderung unter besonderer Berücksichtigung der Rheinschifffahrt, in: SchwAfv, 30. Jg., 1975, H. 2, S. 155 ff.
- Hägerstrand, T. Der Einfluß des Verkehrs auf die Lebensqualität, in: Fünftes Internationales Symposium über Theorie und Praxis in der Verkehrswirtschaft, Athen, 22. - 25. Oktober 1973, Der Verkehr im Jahrzehnt 1980 - 1990, Teil 1: Einleitende Berichte, hrsg. von der CEMT, Paris 1974, S. 1 ff.
- Halbritter, G. Berichterstatter, Ergebnisbericht der Arbeitsgruppe I: "Abgabeprinzip und Bewertungsproblematik", in: Zur Problematik des Verursacherprinzips, Ergebnis der internationalen Expertengespräche am 2. und 3. Juni 1972, H. A 7 der Beiträge zur Umweltgestaltung, Berlin 1972, S. 36
- Hamm, W. Preise als verkehrspolitisches Ordnungsinstrument, Heidelberg 1964.
- Hansmeyer, K.-H. Subventionen in der Bundesrepublik Deutschland, Finanzwissenschaftliche Forschungsarbeiten, NF, H. 25, hrsg. von G. Schmolders, Berlin 1963.
- Häringer, G. Ölüverschmutzung der Binnengewässer und -häfen, in ZfBW, 86. Jg., 1959, S. 8, S. 356 ff.
- Häringer, G. Maßnahmen gegen die Ölüverschmutzung des Bodensees durch die Schifffahrt, Vortrag gehalten am Symposium der Föderation Europäischer Gewässerschutz am 21. April 1960 in St. Gallen, abgedruckt in: Verbandsschrift Nr. 57 des Nordostschweizerischen Verbandes für Schifffahrt Rhein-Bodensee, St. Gallen 1960 (Zitierweise: Maßnahmen gegen die Ölüverschmutzung)
- Hartung, F. Ufermauern in Flußkrümmungen?, in: ZfBW 98. Jg., 1971, H. 7, S. 230 ff.
- Hartung, W. Wasserstraßenverkehrstechnik, in: Exkursion VIII der DVWG, Rhein und Rheintal im Verkehr, H.B 20 der Schriftenreihe der DVWG; Köln 1974, S. 154 ff.
- Heekmann, H.,
Hill, K. Lexikon für Rhein- und Binnenschifffahrt, Duisburg-Ruhrort, o.J.
- Heigl, A. Abschreibungsvergünstigungen für Umweltschutzinvestitionen. Steuerliche Erläuterung, betriebliche Ergebniswirkung, Beurteilung, München 1975

- Heil, K.H. Abfallbeseitigung der Binnenschifffahrt, in: ZfBW, 100. Jg., 1973, H. 3, S. 90 ff.
- Heinemann, K. Externe Effekte der Produktion und ihre Bedeutung für die Wirtschaftspolitik, H. 99 der Volkswirtschaftlichen Schriften, hrsg. von I. Broermann, Berlin 1966
- Heinen, E. Grundlagen betriebswirtschaftlicher Entscheidungen. Das Zielsystem der Unternehmung, 2. Auflage, Wiesbaden 1971
- Hellmann, H. Zum gegenwärtigen Stand der Ölverschmutzung der Gewässer sowie der Hilfsmittel, Öl von Wasseroberflächen und wasserbaulichen Anlagen zu entfernen, in: ZfBW 97. Jg., 1970, H. 11, S. 384 ff.
- Hellmann, H. Untersuchungen zum Beitrag von Abwässern an der Schlammabildung in Bundeswasserstraßen, in: ZfBW 98. Jg., 1971, H. 11, S. 427 ff.
- Hellmann, H. Identifizierung von Ölverschmutzungen in Gewässern, in: ZfBW 98. Jg., 1971, H. 12, S. 459 ff.
- Hellmann, H. Herkunft der Sinkstoffablagerungen in Gewässern - 2. Mitteilung, in: DGM, 16. Jg., 1972, H. 5, S. 137 ff.
- Hellmann, H. Definition und Bedeutung des backgrounds für umweltschutzbezogene gewässerkundliche Untersuchungen, in: DGM, 16. Jg., 1972, H. 6, S. 170 ff.
- Hellmann, H. Mineralölprodukte in den westdeutschen Schifffahrtskanälen, in: ZfBW, 102. Jg., 1975, H. 2, S. 48 ff.
- Hellmann, H., Griffatong, A. Herkunft der Sinkstoffablagerungen in Gewässern - 1. Mitteilung, in: DGM, 16. Jg., 1972, H. 1, S. 14 ff.
- Hesse, H. Die Nutzen-Kosten-Analyse, in: Wirtschaftsdienst, 49. Jg., 1969, H. 1, S. 45 ff.
- Heuser, H.H. Schwerpunkte weltweiter Versuchs- und Entwicklungsaufträge, in: ZfBW, 101. Jg., 1974, H. 4, S. 128 ff.

- Heuser, H. H. Sauerstoffanreicherung von Binnengewässern durch Luftzumischung in den Abstrom von Schiffspropellern, in: ZfBW, 100. Jg., 1973, H. 3, S. 122 ff.
- Heuser, H. H. Gütertransport auf Binnenschiffahrtsstraßen mit vermindertem Energieaufwand, Vortrag, gehalten auf der Jahreshauptversammlung des Zentralvereins für deutsche Binnenschifffahrt am 15. November 1974 in Wiesbaden, abgedruckt, in: ZfBW, 101. Jg., 1974, H. 12, S. 472 ff.
- Heuser, H. H.,
Nussbaum, W. Der Energiebedarf von Binnenschiffen und Güterzügen (Ganzzügen) beim Massenguttransport; Stellungnahme der Versuchsanstalt für Binnenschiffbau e.V., Duisburg, zu dem gleichnamigen Artikel von R. Breimeier, in: ZfBW, 99. Jg., 1972, H. 11, S. 463 ff.
- Hild, N. Die ständige Kommission für den Ausbau des Rheins zwischen Kehl/Straßburg und Neuburgweiler/Lauterburg, in: ZfBW, 102. Jg., 1975, H. 6, S. 241 ff.
- Hinrich, H. Der Feststofftransport in den Binnenwasserstraßen, in: ZfBW, 101. Jg., 1974, H. 2, S. 49 ff.
- Hinrich, H. Schwebstoffgehalt und Sinkstoffablagerungen in Schifffahrtskanälen, in: ZfBW, 103. Jg., 1976, H. 2, S. 43 ff.
- Hoffmann, A. Spezielle Probleme im Rechnungswesen der Binnenschifffahrt unter besonderer Berücksichtigung von Abschreibung und Investition, H. 17 der Basler betriebswirtschaftlichen Studien, Basel 1958
- Hoffmann, R. Die Zielkonflikte zwischen der Verkehrspolitik und der Raumordnungspolitik, in: Raumforschung und Raumordnung, 25. Jg., 1967, H. 3, S. 97 ff.
- Honert, S. Erhebung und Verwendung von Abwasserabgaben in ausländischen Staaten. Bericht, im Auftrag des Bundesministeriums des Innern, in: Wasserrecht und Wasserwirtschaft, Band 15, Berlin 1973

- Hübener, J. Verkehrsrechte in der Binnenschifffahrt, in: ZfBW, 99. Jg., 1972, H. 9, S. 42 ff.
- Hübener, J. Entwicklungsaussichten für den Verkehr mit Binnenschiffen zwischen West- und Osteuropa, in: ZfBW, 102. Jg., 1975, H. 8, S. 287 ff.
- Hübner, P. Der Rhein. Von den Quellen bis zu den Mündungen, Frankfurt/Main 1974
- Hulsmann, G.W. Das Problem der fixen Kosten bei nicht ausgenutzter Kapazität in der Binnenschifffahrt, Duisburg-Ruhrort 1965
- Hüttner, H. L'avenir de la petite batellerie, in: Transports Nr. 179, Februar/März 1973, S. 193 ff.
- Internationale Parlamentarierkonferenz zu Umweltfragen Internationale Maßnahmen - ihre Durchführung und Problematik, Bericht über die 3. internationale Parlamentarierkonferenz zu Umweltfragen, H. A 29 der Beiträge zur Umweltgestaltung, Berlin 1974
- Illetschko, L.L. Transport-Betriebswirtschaftslehre, 2. Auflage, Wien - New York 1966
- Jäger, P. Probleme und Möglichkeiten einer mit sozialen Kosten und Nutzen erweiterten Erfolgswürdigung öffentlicher Betriebe des Personen-Nahverkehrs, Diss. München 1974
- Jansen, P. Was können Systemanalysen zur praktischen Verwirklichung von Umweltschutz beitragen?, Vortrag erarbeitet von G. Halbritter, P. Jansen, H. Stehfest und H. Zajonc, in: Zur Problematik des Verursacherprinzips, Ergebnisse der internationalen Expertengespräche am 2. und 3. Juni 1972, in: H. A 7 der Beiträge zur Umweltgestaltung, Berlin 1972, S. 15 ff.
- Jens, G. Fische und Fischerei des Rheins, in: Binnenschifffahrt-Nachrichten, 26. Jg., 1971, H. 40, S. 557 ff.
- Jürgensen, H. Grundsätze und Strategien von Umweltschutzmaßnahmen, in: Wirtschaftsdienst, 52. Jg., 1972, H. 5, S. 245 ff.

- Jürgensen, H.,
Aldrup, D. Verkehrspolitik im europäischen Integrationsraum,
Band 10 der Schriftenreihe zum Handbuch für
europäische Wirtschaft, hrsg. von H. Rieber,
Baden-Baden 1968
- Kapp, K.W. Volkswirtschaftliche Kosten der Privatwirtschaft,
Tübingen und Zürich 1958
- Kapp, K.W. Social Costs and Social Benefits - A Contribution
to Normative Economics, in: Probleme der nor-
mativen Ökonomik und der wirtschaftspolitischen
Beratung, Schriften des Vereins für Socialpolitik,
N.F., Band 29, hrsg. von E. v. Beckerath und
H. Giersch in Verbindung mit H. Lampert, Ber-
lin 1963, S. 183 ff.
- Kempf, Th.,
Lüdemann, D.,
Pflaum, W. Verschmutzung der Gewässer durch motorischen
Betrieb, insbesondere durch Außenbordmotoren,
in: Schriftenreihe des Vereins für Wasser-, Bo-
den- und Lufthygiene, Nr. 29, hrsg. von E.
Tiegs, Stuttgart 1967
- Kentner, W. Verkehrsökologie - Die Lehre von den Beziehungen
zwischen Verkehr und Umwelt, Vortrag, gehalten
am 16. März 1972 vor der Bezirksvereinigung
der DVWG, abgedruckt in: Schriftenreihe der DVWG,
H. D 33, o.O., o.J. (Köln 1972)
- Kentner, W.,
Müller-Steineck, E. Grundlagen einer Umweltschutzpolitik. Ökono-
mische Aspekte der Humanökologie, in: Unter-
suchungen und Beiträge zu Politik und Zeitge-
schehen, hrsg. von der Konrad-Adenauer-Stiftung,
Politische Akademie Eichholz, Bonn 1972
- Kirchgässer, W.,
Eggert, H., Kubzig, E.,
Schedel, E.,
Willers, D. Kontenrahmen, Leistungs- und Kostenrechnung
der deutschen Binnenschifffahrt, Duisburg 1954
(Zitierweise: Kirchgässer, u.a.: Kontenrahmen)
- Klaus, J. Freizeitnutzung von Binnenwasserstraßen - Eine
neue Dimension der Produktivitätssteigerung und
Umweltverbesserung, Ansprache, gehalten auf dem
Deutschen Binnenschifffahrtstag am 15.11.1973 .
in Hamburg, abgedruckt in: ZfBW, 100.Jg., 1973,
H. 12, S. 546 ff.

- Klein, K. u.a. Verfahren zur Untersuchung von festen, schwimmfähigen Ölbindemitteln, in: DGM, 14. Jg., 1970, H. 5, S. 138 ff.
- Klein, L. Aspects of River Pollution, New York 1957
- Klosterkemper, H. 5 Jahre Bilgenentwässerungsverband, in: ZfBW, 97. Jg., 1970, H. 9, S. 334 ff.
- Klosterkemper, H. Die Bilgenentölung auf dem Rheinstromgebiet, in: ZfBW, 100. Jg., 1973, H. 3, S. 87 ff.
- Klotter, H.-E. Bis wann wird die Kühlkapazität unserer Gewässer für Wärmekraftwerke erschöpft sein?, in: Umwelt-Report, hrsg. von H. Schultze, Frankfurt 1972, S. 113 ff.
- Kneese, A.V. Background for the Economic Analysis of Environmental Pollution, in: SJoE, Vol. 73, 1971, H. 1, S. 7 ff.
- Kneese, A.V. Environmental Pollution: Economics and Policy, in: AER, P+P, Vol. 61, 1971, S. 155 ff.
- Kneese, A.V. Pollution and Pricing, in: AER, Vol. 62, 1972, S. 958 ff.
- Kneese, A.V. The Economics of Environmental Management in the United States, in: Managing the Environment. International Economic Cooperation for Pollution Control, hrsg. von A.V. Kneese, S.E. Rolfe, J.W. Harned, 2. Auflage, New York, Washington, London 1973, S. 3 ff.
- Kneese, A.V., Bower, B. T. Introduction, in: Environmental Quality Analysis. Theory and Method in the Social Sciences, hrsg. von A.V. Kneese, B.T. Bower, Baltimore, London 1972, S. 3 ff.
- Kneese, A.V., Bower, B.T. Managing Water Quality: Economics, Technology and Institutions, Baltimore 1968, deutsch: Die Wassergütwirtschaft. Wirtschaftstheoretische Grundlagen, Technologien, Institutionen, München 1972 (Zitierweise: Wassergütwirtschaft)

- Knöpp, H. Neuere Untersuchungen über die Wirkung von Kühlwasser auf die Selbstreinigung, in: DGM, 13. Jg., 1969, Sonderheft, S. 63 ff.
- Kobus, H.,
Richter, A.,
Westrich, B. Aus der wasserbaulichen Forschung am Institut für Hydromechanik, Stauanlagen und Wasserversorgung, in: ZfBW, 102. Jg., 1975, H. 11, S. 430 ff.
- Koehler, R.,
Leutwein, B. Der Einfluß mangelnder Überholmöglichkeit auf die Reisezeit im Binnenwasserstraßenverkehr, in: ZfBW, 103. Jg., 1976, H. 2, S. 51 ff.
- Köhnlein, H. R.,
Mester, D. Bedroht der Ausbau von Wasserstraßen die Natur? Entgegnung auf Veröffentlichungen in den "Verkehrswirtschaftlichen Informationen der GdED", in: ZfBW, 99. Jg., 1972, H. 12, S. 487 ff.
- Kosiol, E. Organisation der Unternehmung, Wiesbaden 1962,
- Köster, H. Analyse der Preisbildung auf den Binnenschiffahrtsmärkten des westdeutschen Kanalgebiets unter besonderer Berücksichtigung der Kostenstrukturen, Diss. Münster 1965
- Krauth, K. Reduzierung der Gewässerverunreinigung durch das in der Kanalisation abfließende Regenwasser, in: Umwelt-Report, hrsg. von H. Schultze, Frankfurt 1972, S. 116 ff.
- Krist, T. Grundwissen Umweltschutz. Zahlen, Daten, Fakten, Bestimmungen, Darmstadt 1974
(Zitierweise: Grundwissen Umweltschutz)
- Kruse, H. Kanzerogene Stoffe und die Trinkwasserversorgung, in: GWF, Wasser/Abwasser, 106. Jg., 1965, H. 12, S. 318 ff.
- Kuhn, R. Binnenschiffahrtbetrieb und Wasserstraßenbau, in: ZfBW, 101. Jg., 1974, H. 4, S. 155 ff.
- Kühl, K. H. Binnenschiffahrt und Containerverkehr in technischer und wirtschaftlicher Sicht, Vortrag, gehalten auf dem deutschen Binnenschiffahrtstag 1969 am 7. Juli 1969, in Köln, abgedruckt in: Heft 108 der Schriftenreihe des Zentral-Vereins für deutsche Binnenschiffahrt e.V., Duisburg 1969, S. 54 ff.

- Lantzke, U. Wirtschaftspolitische Voraussetzungen einer bedarfsgerechten Energieversorgung in der BRD, in: Die Energiewirtschaft in ihrer ökonomischen und sozialen Umwelt 1975 bis 1985, Vorträge und Diskussionsbeiträge der 17. Arbeitstagung am 5. und 6. April 1973 in der Universität Köln, H. 17 der Tagungsberichte des Energiewirtschaftlichen Instituts, hrsg. von H.K. Schneider, München 1974, S. 165 ff.
- Lauschmann, E. Zur Frage der "social costs", in: Jahrbuch für Sozialwissenschaften, Band 4, Göttingen 1959, S. 193 ff.
- Lauschmann, E. Private und Soziale Kosten, in: Probleme der normativen Ökonomik und der wirtschaftspolitischen Beratung, Schriften des Vereins für Socialpolitik, N.F., Band 29, hrsg. von E. v. Beckerath und H. Giersch in Verbindung mit H. Lampert, Berlin 1963, S. 267 ff.
- Lerner, A.P. Pollution Abatement Subsidies, in: AER, Vol. 62, 1972, S. 1009 ff.
- Linden, W. Grundzüge der Verkehrspolitik, Wiesbaden 1961
- Linden, W. Die Aufgabenteilung als verkehrspolitisches Prinzip, in: Aufgabenteilung im Verkehr, Band 24 der Forschungs- und Sitzungsberichte der Akademie für Raumforschung und Landesplanung, Hannover 1963, S. 5 ff.
- Little, J.M.D. A Critique of Welfare Economics, 2. Auflage, Oxford 1957
- Löwisch, E. Umweltschutz - Der Beitrag des Ingenieurs, München 1974
- Malmgren, H.B. Environmental Management and the International Economy, in: Managing the Environment. International Economic Cooperation for Pollution Control, hrsg. von A. V. Kneese, S.E. Rolfe und J.W. Harned, 2. Auflage, New York, Washington, London 1973, S. 53 ff.

- Mandel, H. Einfluß der Elektrizitätswirtschaft auf die Gewässer,
in: ZfBW, 99. Jg., 1972, H. 3, S. 88 ff.
- Marburger, E.-A. Die ökonomische Beurteilung der städtischen Umweltbelastung durch Automobilabgase - Methoden und Quantifizierungsversuche - Buchreihe des Instituts für Verkehrswissenschaft an der Universität zu Köln Nr. 30, hrsg. von R. Willeke, Düsseldorf 1974
- Marx, D.,
Knigge, R. Ökonomische Ansätze einer Umweltschutzpolitik,
in: Raumforschung und Raumordnung, 30. Jg., 1972, H. 4/5, S. 168 ff.
- Mayer, H. Ökonomische Aspekte des Größenwachstums von Verkehrsmitteln in der Luft- und Seeschifffahrt, dargestellt an den Beispielen des Personenluftverkehrs und des Massengutverkehrs zur See, Diss. München 1971
- Mayer, H. Auswirkungen der veränderten Energiesituation auf den Verkehr, in: IV, 26. Jg., 1974, H. 4, S. 168 ff.
- Mendel, H. G. Möglichkeiten der Wasserstandsvorhersage, in: ZfBW, 99. Jg., 1972, H. 11, S. 452 ff.
- Merz, H. Gedanken über neue Wege der Schifferausbildung, in: Strom und See, 67. Jg., 1972, H. 7/8, Sonderheft "Der Mensch in der Binnenschifffahrt", S. 175 ff.
- Michalski, W. Grundlegung eines operationalen Konzepts der social costs, Tübingen 1965
- Michalski, W. Die volkswirtschaftliche Problematik der Gewässer-
verunreinigung, dargestellt am Beispiel der Bundesrepublik Deutschland, in: Hamburger Jahrbuch für Wirtschafts- und Gesellschaftspolitik, hrsg. von H.-D. Ortlieb, 8. Jahr, Tübingen 1963, S. 117 ff.
- Möbius, K. Das Umweltproblem aus wirtschaftlicher Sicht, in: Kieler Diskussionsbeiträge zu aktuellen wirtschaftspolitischen Fragen, Nr. 14, hrsg. vom Institut für Weltwirtschaft an der Universität Kiel, 1971, S. 7 ff.

- Motor-Columbus-Ingenieur-Unternehmung AG Studie über die thermische Belastbarkeit des Rheins, Berechnung: "Thermische Belastung des Rheins im Bereich Basel bis Grenze Holland", erstattet der Rheinisch-Westfälischen Elektrizitätsgesellschaft (RWE), Essen 1971
- Mühleck, H. Wasserwirtschaftliche Rahmenplanung und Raumordnung, in: Informationsbrief für Raumordnung, hrsg. vom Bundesminister des Innern, R. 6.5.2., Mainz 1969
- Müller, J.H. Die Binnenschifffahrt im Gemeinsamen Markt, Baden-Baden 1967
- Müller, J.H., Willeke, R.J. Die Preisbildungsorgane in der Rheinschifffahrt, Forschungsauftrag des Landes Nordrhein-Westfalen an das Institut für Verkehrswissenschaft an der Universität Freiburg, Band 62 der technischen und volkswirtschaftlichen Berichte des Ministeriums für Wirtschaft, Mittelstand und Verkehr Nordrhein-Westfalen, als Manuskript gedruckt, 1963
- Müller, R.E. Studie über die thermische Belastbarkeit des Rheins, in: Zeitschrift für Wasser- und Abwasser Forschung. Water and Waste Water Research, 5.Jg., 1972, H. 6, S. 180 ff.
- Müller, W.J. Re-Use of Waste-Water in Germany, hrsg. von der OECD, Paris 1969
- Müller, W.J. Bericht über Probleme der Reinhaltung von Gewässern. Report on Problems of Water Pollution Control, H. 6 der Reihe Wasser und Abwasser in Forschung und Praxis, Berlin 1973
- Nebbia, G. Economic Effects of Technology Changes in Relation to the Environment, in: Problems of Environmental Economics. Records of the Seminar held at the OECD in Summer 1971, hrsg. von der OECD, Paris 1972, S. 181 ff.
- Nedden, G. Der Transport von Mineralöl und Mineralölprodukten durch Rohrleitungen in nationaler und internationaler Sicht, in: IV, 26. Jg., 1974, H. 2, S. 66 ff.

- Nieschlag, R.,
Dichtl, E.,
Hörschgen, H.
Oberhauser, A. Marketing, Ein entscheidungstheoretischer Ansatz, 8. neubearbeitete Auflage, Berlin 1975
- Abgrenzung des Verursacherprinzips und seine Einordnung in die Umweltpolitik, in: Das Verursacherprinzip und seine Instrumente. Eine interdisziplinäre Untersuchung. H.A 24 der Beiträge zur Umweltgestaltung, Berlin 1974, S. 27 ff. (Zitierweise: Abgrenzung des Verursacherprinzips)
- Oberfinanzdirektion
Freiburg, Karlsruhe,
Stuttgart Rundverfügung vom 6. April 1965, § 2209 A, § 51 EstG, Karte 1, o. O., o. J., S. 1 ff.
- OECD (Hrsg.) Recommendation of the Council: On Guiding Principles Concerning International Economic Aspects of Environmental Policies, Doc. C (72) 128, Paris 1972
- OECD
Environment
Directorate (Hrsg.) Environmental Standards: Definitions and the Need for International Harmonization, Paris 1974
- Oebius, H. U. Zur Frage der Beschädigung von Fluß- und Kanalsohle durch die Schifffahrt, in: ZfBW, 98. Jg., 1971, H. 5, S. 140 ff.
- Oettle, K. Unternehmerische Finanzpolitik. Elemente einer Theorie der Finanzpolitik industrieller Unternehmen, Stuttgart 1966 (Zitierweise: Finanzpolitik)
- Oettle, K. Die gegenwärtige Bedrängnis der Deutschen Bundesbahn in öffentlich-wirtschaftlicher Betrachtung, in: Betriebswirtschaftliche Forschung und Praxis, 18. Jg., 1966, H. 2, 3 und 4, S. 74 ff.
- Oettle, K. Verkehrspolitik, Sammlung Poeschel P 54, Stuttgart 1967
- Oettle, K. Thesen zur Frage der Manipulierbarkeit möglicher Entwicklungen, maschinenschriftlich vervielfältigt, Mannheim 1968

- Oettle, K. Diskussionsbeitrag zu dem Thema "Landespflege und Raumordnung", in: Veröffentlichungen der Akademie für Raumforschung und Landesplanung, Forschungs- und Sitzungsberichte, Band 43, 7. Wissenschaftliche Plenarsitzung, Hannover 1968, S. 67
- Oettle, K. Verkehrspolitik und Rheinschiffahrt, Vortrag anlässlich des 100. Jahrestages der Ratifizierung der "Mannheimer Akte", gehalten vor der Mitgliederversammlung des Oberrheinischen Wasserstraßen- und Schifffahrtsverbandes e. V. am 16. 10. 1968 in Mannheim, abgedruckt in: Jahresbericht 1968 des Oberrheinischen Wasserstraßen- und Schifffahrtsverbandes e. V., o. O., o. J. (Mannheim 1969), S. 5 ff. (Zitierweise: Verkehrspolitik und Rheinschiffahrt)
- Oettle, K. Die Wasserstraßen in betriebswirtschaftlicher und volkswirtschaftlicher Sicht, Vortrag anlässlich des Kanalschiffahrtstages 1969, auszugsweise abgedruckt in: Schroiff, F. J.: Kanalschiffahrtstag 1969 im Zeichen des Wegekostenberichts aus dem Bundesverkehrsministerium. Viele offene Fragen - keine verkehrspolitische Antwort, in: ZfBW, 98. Jg., 1969, H. 10, S. 426 ff. (Zitierweise: Wasserstraßen)
- Oettle, K. Die haushälterische Nutzung natürlicher Hilfsquellen als gesellschafts- und wirtschaftspolitische Aufgabe, in: Natur und Landschaft, 44. Jg., 1969, H. 4, S. 82 ff.
- Oettle, K. Kategorien des gegenwärtigen öffentlichen Bedarfs, in: Der öffentliche Haushalt - Archiv für Finanzkontrolle - , 10. Jg., 1969, H. 1, S. 1 ff.
- Oettle, K. Entwicklungsprobleme des Verkehrs in der arbeitsteiligen Weltwirtschaft, in: Raccolta delle lezioni 1968 - Nono corso internazionale di studi superiori riguardante l'organizzazione dei trasporti nell'integrazione economica europea, Università degli studi di Trieste, Trieste 1969, S. 77 ff.

- Oettle, K. Thesen zu dem Thema: Kann neben die Rechnung eines Verkehrsunternehmens eine wirtschaftliche Rechnung gestellt werden, in der der Nutzen und die Kosten, die sich für die Volkswirtschaft aus der Tätigkeit dieses Unternehmens ergeben, sichtbar gemacht werden, soweit sie in der betriebswirtschaftlichen Rechnung keinen Niederschlag gefunden haben? maschinenschriftlich vervielfältigt, München 1970
- Oettle, K. Eigenwirtschaftliche Wegenetze? Kritische Anmerkungen zum Wegekostenbericht, in: Hamburger Jahrbuch für Wirtschafts- und Gesellschaftspolitik, hrsg. von H.-D. Ortlieb, B. Molitor und W. Krone, 15. Jahr, Tübingen 1970, S. 139 ff.
- Oettle, K. Raumwirtschaftliche Aspekte einer Betriebswirtschaftslehre des Verkehrs, Vortrag, abgedruckt im Protokoll der Gemeinschaftstagung der Landesarbeitsgemeinschaften Bayern-Baden/Württemberg der Akademie für Raumforschung und Landesplanung am 29. bis 30. 1. 1970 in Ulm, o.O., o.J., S.1 ff.
- Oettle, K. Verantwortung und Gefährdung der wissenschaftlichen Berater im Verkehrswesen, in: Festschrift zum 50jährigen Bestehen des Instituts für Verkehrswissenschaft an der Universität zu Köln, hrsg. von R. Willeke, Düsseldorf 1971, S. 27 ff.; auch in: Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 42. Jg., 1971, S. 27 ff.
- Oettle, K. Die Betriebswirtschaftslehre vor der zunehmenden Bedeutung staatspolitischer Lebensbedingungen der Unternehmenswirtschaft, in: Steuerlast und Unternehmenspolitik, Festschrift für Kuno Barth zum 65. Geburtstag, hrsg. von K. Oettle, Stuttgart 1971, S. 23 ff. (Zitierweise: Staatspolitische Lebensbedingungen)
- Oettle, K. Strukturmerkmale von Verkehrsbetrieben, -märkten und -räumen, maschinenschriftlich vervielfältigt, München 1971 (Zitierweise: Strukturmerkmale)
- Oettle, K. Geschäftsgrundlage, in: DVZ, Nr. 59 vom 18. Mai 1971, S. 2

- Oettle, K. Wachsende Ansprüche an die Aufgabenerfüllung von Staat und Gemeinden, in: Der langfristige Kredit, Zeitschrift für langfristige Finanzierung und Vermögensanlage, 23. Jg., 1972, H. 21/22, S. 629 ff.
- Oettle, K. Der Verkehr, der Einzelne und die Gesellschaft, in: Analysen zur Unternehmenstheorie, Festgabe für Leopold L. Illetschko, hrsg. von K. Lechner, Berlin 1972, S. 221 ff.
- Oettle, K. Betriebserfolge in der privaten und in der öffentlichen Wirtschaft. Sonderdruck der Kommunalen Gemeinschaftsstelle für Verwaltungsvereinfachung (KGSt), Oktober 1972
- Oettle, K. Forderungen der Landesplanung an die Verkehrsplanung, in: Raumforschung und Raumordnung, 30. Jg., 1972, H. 3, S. 108 ff.
- Oettle, K. Zuverlässigkeit, in: DVZ, Nr. 107 vom 7. September 1972, S. 2
- Oettle, K. Verkehrswesen und Umweltschutz (Thesen), Vortrag gehalten anlässlich des quattordici corso internazionale di studi superiori riguardante l'organizzazione dei trasporti nell'integrazione economica europea, am 27. August 1973 in Triest. maschinenschriftlich vervielfältigt, München 1973 (Zitierweise: Verkehrswesen und Umweltschutz)
- Oettle, K. Kundendienst, in: DVZ Nr. 115 vom 27. September 1973, S. 2
- Oettle, K. Öffentliche Finanzierungshilfen, in: Handwörterbuch der Betriebswirtschaft, vierte, völlig neu gestaltete Auflage, hrsg. von E. Grochla und W. Wittmann, 1. Band, Stuttgart 1974, Sp. 1446 ff.
- Oettle, K. Die Problematik von Kosten-Nutzen-Analysen im Verkehr, maschinenschriftlich vervielfältigt, München 1974

- Oettle, K. Verbesserung der Infrastruktur - sowohl ein gesellschaftliches als auch ein ökonomisches Problem. (Die Finanzierung öffentlicher Investitionen, insbesondere im Verkehr, im Umweltschutz und im Bildungswesen, auch über den Kapitalmarkt?), in: Der langfristige Kredit, Zeitschrift für langfristige Finanzierung und Vermögensanlage, 25. Jg., 1974, H. 10, S. 227 ff. (Zitierweise: Verbesserung der Infrastruktur)
- Oettle, K. Zum Entwurf einer gemeinsamen Verkehrspolitik der EG, in: Wirtschaftsdienst, 54. Jg., 1974, H. 11, S. 569 ff.
- Oettle, K. Lehrstellenmangel, in: DVZ Nr. 31, vom 14. März 1974, S. 2
- Oettle, K. Öffentliche Betriebe, in: Handwörterbuch der Betriebswirtschaft, vierte, völlig neu gestaltete Auflage, hrsg. von E. Grochla und W. Wittmann, 2. Band, Stuttgart 1975, Sp. 2792 ff.
- Oettle, K. Entwicklung der deutschen Binnenschifffahrt unter besonderer Berücksichtigung des Rhein-Main-Donau-Ausbaus (Thesen), Vortrag gehalten auf der Jahresversammlung des Nordostschweizerischen Verbandes für Schifffahrt Rhein-Bodensee am 30. Oktober 1975 in Zurzach, Schweiz, maschinenschriftlich vervielfältigt 1975
- Oettle, K. Die öffentliche Flächenverkehrsbedienung in raumordnerischer Sicht, Vortrag, gehalten vor dem Niedersächsischen Landkreistag in Bad Rothenfeld am 19. März 1976, Manuskript
- Oettle, K. Wirtschaftliche Aspekte der neuen Schelde-Rhein-Verbindung aus europäischer Sicht, Vortrag, gehalten anlässlich der Hafenstudientage in Antwerpen am 26.3.1976, Manuskript
- Oettle, K. Verkehrsbetrieb und Verkehrsbetriebslehre, in: Handwörterbuch der Betriebswirtschaft, vierte, völlig neu gestaltete Auflage, hrsg. von E. Grochla und W. Wittmann, 3. Band, erscheint demnächst, Manuskript

- Oettle, K.,
Faller, P. Individueller und öffentlicher Personennahverkehr
im Kostenvergleich, in: ZfV, 41. Jg., 1970,
H. 1, S. 32 ff.
- Oettle, K.,
Thiemeyer, T. Thesen über die Unterschiede zwischen privat-
unternehmerischen und öffentlich-wirtschaftlichen
Zielen, in: Die öffentliche Wirtschaft, 18. Jg.,
1969, H. 1, S. 5 ff.
- Otto, K.-P. Die Preisbildung in der Binnenschifffahrt, H. 16
der Verkehrswissenschaftlichen Forschungen,
Schriftenreihe des Instituts für Industrie- und
Verkehrspolitik der Universität Bonn, Berlin 1966,
- Peltzmann, S. Local versus National Pollution Control: Note,
Tidemann, T.N. in: AER, Vol. 62, 1972, S. 959 ff.
- Pirath, C. Die Grundlagen der Verkehrswirtschaft, Berlin,
Göttingen, Heidelberg 1949
- Ploog, H. Die Förderung der Kooperation zwischen Straßen-
güterverkehr und öffentlicher Eisenbahn als In-
strument rationaler Verkehrspolitik, Diss. Mün-
chen 1974
- Polak, J.N. Grundzüge der Finanzierung mit Rücksicht auf die
Kreditdauer, H. 25 der Betriebs- und finanzwirt-
schaftlichen Forschungen, II. Serie, hrsg. von
F. Schmidt, Berlin, Wien 1926
- Poppen, V. Der Vertrag über den Bau der Staustufe Neuburg-
weiler, in: ZfBW, 102. Jg., 1975, H. 9, S. 333 ff.
- Primavesi, C.A. Pathogene Bakterien und Viren im Abwasser, in:
Umwelt-Report, hrsg. von H. Schultze, Frank-
furt 1972, S. 142 ff.
- Quick, H.J. Umweltaktivität zwischenstaatlicher Organisatio-
nen, H. A 14 der Beiträge zur Umweltgestaltung,
Berlin 1973
- Der Rat von Sachver- Umweltgutachten 1974, Stuttgart und Mainz 1974
ständigen für Umwelt-
fragen
- Der Rat von Sachver- Die Abwasserabgabe. Wassergüte wirtschaftliche
ständigen für Umwelt- und gesamtökonomische Wirkungen, Sondergutach-
ten, Stuttgart und Mainz 1974
fragen

- Rätzke, K. H. Veränderung der Nebelhäufigkeit an Wasserstraßen durch Einleitung von Kühlwasser, in: ZfBW, 101. Jg., 1974, H. 1, S. 20 ff.
- Recktenwald, H. C. Die ökonomische Analyse: Hilfe für rationale Entscheidung in der Staatswirtschaft, in: Nutzen-Kosten-Analyse und Programmbudget - Grundlage staatlicher Entscheidung und Planung, hrsg. von H. C. Recktenwald, Tübingen 1970
- Rehbinder, E. Politische und rechtliche Probleme des Verursacherprinzips, H. A 15 der Beiträge zur Umweltgestaltung, Berlin 1973
- Reifferscheid, A.,
Böckel, E.,
Benseler, F. (Hrsg.) Lexikon des Rechts, Darmstadt 1968
- Renner, E. Freizeitgestaltung an Binnenwasserstraßen. Tatbestand und Folgerungen, in: ZfBW, 101. Jg., 1974, H. 2, S. 42 ff.
- Riebel, P. Die Elastizität des Betriebes - Eine produktions- und marktwirtschaftliche Untersuchung, Köln, Opladen 1954
- Rincke, G. In Gewässern manifest gewordene Schäden und ihre volkswirtschaftliche Bedeutung, in: Wie steht es heute mit unseren Gewässern und welche zusätzlichen Maßnahmen müssen zu deren Sanierung gefordert werden?, Informationsblatt Nr. 20 der Föderation Europäischer Gewässerschutz (FEG), Zürich 1973, S. 9 ff.
- Rincke, G. Anwendbarkeit des Verursacherprinzips am Beispiel der Wassergütwirtschaft, in: Das Verursacherprinzip und seine Instrumente. Eine interdisziplinäre Untersuchung. H. A 24 der Beiträge zur Umweltgestaltung, Berlin 1974, S. 109 ff. (Zitierweise: Anwendbarkeit des Verursacherprinzips)
- Ritschl, H. Vom Verkehrschaos zur Verkehrsordnung, Zeitfragen Nr. 5, Hamburg 1968

- Rittstieg, H. Rheinschiffahrt im Gemeinsamen Markt. Eine Untersuchung zur Kollision zwischenstaatlicher Rechtsordnungen, Band 62 der Schriftenreihe Europäische Wirtschaft, hrsg. von H. Rieber, Baden-Baden 1971
- Rooijen, C. van, Huisman, A. M. Die niederländischen Wasserversorgungsprobleme und die Qualität des Rheinwassers, in: GWF Wasser/Abwasser, 105. Jg. 1964, H. 8, S. 203 ff.
- Rössert, R. Grundlagen der Wasserwirtschaft und Gewässerkunde, München, Wien 1969
- Rümelin, B. Mehrzweckaufgaben der Binnenwasserstraßen, in: ZfBW, 100. Jg., 1973, H. 3, S. 93 ff.
- Ruppert, K., Schaffer, F. Zur Konzeption der Sozialgeographie, in: Geographische Rundschau, 21. Jg., 1969, H. 6, S. 205 ff.
- Ruppert, K., Schaffer, F. Sozialgeographie, in: Handwörterbuch für Raumforschung und Raumordnung, 2. Auflage, Band 1, Hannover 1970, Sp. 978 ff.
- Russel, C. S., Landsberg, H. H. International Environmental Problems - A Taxonomy, in: Economics of the Environment, Selected Readings, hrsg. von R. Dorfman, N. S. Dorfman, New York 1972, S. 45 ff.
- Salzwedel, J. Studien zur Erhebung von Abwassergebühren, Gutachten, erstattet im Auftrag des Bundesministers des Innern, abgedruckt in: Wasserrecht und Wasserwirtschaft, Band 13, Berlin 1972
- Sander, J. Ernährung und Krebs, in: Umwelt-Report, hrsg. von H. Schultze, Frankfurt 1972, S. 301 ff.
- Schäfflein, D. Schubschiffahrt auf dem Rhein in betriebswirtschaftlicher Sicht, Diss. Mannheim 1960
- Schellenberger, F. Sicherheitsmaßnahmen beim Umschlag gefährlicher Güter mit Binnenschiffen, in: ZfBW, 100. Jg., 1973, H. 3, S. 111 ff.

- Schlichting, E. Die Filterfunktion von Böden in der Ökosphäre, in: Umwelt-Report, hrsg. von H. Schultze, Frankfurt 1972, S. 145 ff.
- Schliephake, K. Geographische Erfassung des Verkehrs - Ein Überblick über die Betrachtungsweisen des Verkehrs in der Geographie mit praktischen Beispielen aus dem mittleren Hessen - , H. 28 der Gießener geographischen Schriften, hrsg. vom Geographischen Institut der Justus Liebig-Universität Gießen, Gießen 1973
- Schlipköter, H.W. Diskussionsbeitrag zum Thema Umweltprobleme der Energieumwandlung, in: Energiewirtschaft und Umwelt, Vorträge und Diskussionsbeiträge der 16. Arbeitstagung am 23. und 24. 9. 1971 in der Universität Köln, H. 16 der Tagungsberichte d. Energiewirtschaftlichen Instituts an der Universität zu Köln, hrsg. v. H.K. Schneider, München 1972, S. 105 f.
- Schmidt, H. Kooperation als Instrument der Verkehrs- und Gewerbepolitik, in: Kooperation im Verkehr, hrsg. von H. Schmidt, Bad Godesberg 1969, S. 13 ff.
- Schneider, H.K. Die Entwicklung und Sicherung unserer Energiebasis bis zur Mitte des kommenden Jahrzehnts, in: Die Energiewirtschaft in ihrer ökonomischen und sozialen Umwelt 1975 bis 1985, Vorträge und Diskussionsbeiträge der 17. Arbeitstagung am 5. und 6. April 1973 in der Universität Köln, H. 17 der Tagungsberichte des Energiewirtschaftlichen Instituts, hrsg. von H.K. Schneider, München 1974, S. 63 ff.
- Schroiff, F.J. Kanalschiffahrtstag 1969 im Zeichen des Wegekostenberichts aus dem Bundesverkehrsministerium. Viele offene Fragen - keine verkehrspolitische Antwort, in: ZfBW, 96. Jg., 1969, H. 10, S. 426 ff.
- Schroiff, F.J. Die Bedeutung der Binnenwasserstraßen für die räumliche Entwicklung, in: Informationsbriefe für Raumordnung, hrsg. vom Bundesminister des Innern, R. 6.2.4., Mainz 1969

- Schumacher, E.F. Es geht auch anders. Jenseits des Wachstums. Technik und Wirtschaft nach Menschenmaß, München, Wien, Basel 1974
- Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband (SWV) (Hrsg.) Binnenschifffahrt und Gewässerschutz, zusammengefaßte Studienergebnisse aus dem zweibändigen Schlußbericht der "SWV-Kommission für Binnenschifffahrt und Gewässerschutz" an den schweizerischen Wasserwirtschaftsverband, Verbandschrift SWV Nr. 39, (Baden 1965), abgedruckt in: Wasser- und Energiewirtschaft, SWV - Sonderheft Januar - März 1965 (Zitierweise: SWV: Binnenschifffahrt und Gewässerschutz)
- Seidenfus, H. St. Verkehrsmärkte - Marktform, Marktbeziehung, Marktverhalten - , Basel, Tübingen, Zürich 1959
- Seidenfus, H. St. Die Funktionen des Werkverkehrs in der modernen Verkehrswirtschaft, in: Fragen des Werkverkehrs, Kurs V Münster, der DVWG, vom 2. bis 4. März 1970, H. B 10 der Schriftenreihe der Deutschen Verkehrswissenschaftlichen Gesellschaft e.V. (DVWG), Köln 1970, S. 2 ff.
- Seidenfus, H. St. Die gesamtwirtschaftliche Produktivität der Wasserstraßen, Ansprache, gehalten auf dem Deutschen Binnenschifffahrtstag am 15.11.1973 in Hamburg, abgedruckt in: ZfBW, 100. Jg., 1973, H. 12, S. 540 ff.
- Seifert, H. Der Wasserverkehr und seine Auswirkungen auf andere Gewässernutzungen, in: Wasser. Die technisch-wissenschaftlichen Vorträge auf der deutschen Industrieausstellung Berlin 1973, Berlin 1974, S. 43 ff.
- Siebert, H. Das produzierte Chaos. Ökonomie und Umwelt, Stuttgart, Berlin, Köln, Mainz 1973 (Zitierweise: Das produzierte Chaos)
- Siebert, H. Ökonomie der Umwelt: Ein Überblick, in: Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik, Band 188, H. 2, Januar 1974, S. 119 ff.

- Soell, H. Subvention oder Sonderabschreibung? Überlegungen zur staatlichen Anpassungsförderung im Umweltschutz, H. A 33 der Beiträge zur Umweltgestaltung, Berlin 1975
- Statistisches Bundesamt: Fachserie, H, Verkehr, Reihe 1, Binnenschifffahrt 1974, Stuttgart und Mainz 1975
- Stehfest, H. Berichterstatter, Ergebnisbericht der Arbeitsgruppe III: "Standards", in: Zur Problematik des Verursacherprinzips, Ergebnisse der internationalen Expertengespräche am 2. und 3. Juni 1972, in: H. A 7 der Beiträge zur Umweltgestaltung, Berlin 1972, S. 43 ff.
- Stein, J. L. The 1971 Report of the President's Council of Economic Advisers: Micro-Economic Aspects of Public Policy, in: AER, Vol. 61, 1971, S. 531 ff.
- Stumm, W. unter Mitarbeit von R. Koblet Reinhaltung der Oberflächen- und Grundgewässer und Güterschifffahrt auf Oberrhein-Bodensee und Aare-Jurafusseen, Gutachten, erstattet der Aqua Viva, am 30. März 1971, maschinenschriftlich vervielfältigt, Zürich 1971
- Tarski, I. The Value of Time in Cargo Transportation, in: Rivista Internazionale di Economia dei Trasporti. International Journal of Transport Economics, Vol. II, 1975, H. 2, S. 143 ff.
- Thienemann, A. Die Binnengewässer in Natur und Kultur. Eine Einführung in die theoretische und angewandte Limnologie, Berlin, Göttingen, Heidelberg 1955
- Thoss, R. Verursacherprinzip - Kompensation oder Verhinderung von Umweltschäden, in: Umwelt-Report, hrsg. von H. Schultze, Frankfurt 1972, S. 21 ff.
- Thoss, R. Zur Planung des Umweltschutzes, in: Raumforschung und Raumordnung, 30. Jg., 1972, H. 4/5, S. 180 ff.
- Thünen, J. H. v. Der isolierte Staat in Beziehung auf Landwirtschaft und Nationalökonomie, 4. Auflage, Stuttgart 1966

- Thürauf, G. Industriestandorte in der Region München, geographische Aspekte des Wandels industrieller Strukturen, Band 16 der Münchner Studien zur Sozial- und Wirtschaftsgeographie, hrsg. vom Wirtschaftsgeographischen Institut der Universität München, K. Ruppert und F. Schaffer, Kallmünz 1975
- Tietenberg, T. H. Controlling Pollution by Price and Standard Systems: A General Equilibrium Analysis, in: SJoE, Vol. 75, 1973, S. 193 ff.
- Troillet, R. E. Externe Kosten der Binnenschifffahrt, in: SchwAFv, 29. Jg., 1974, H. 3, S. 248 ff.
- Tzschucke, H. P. Schadenverhütende Maßnahmen im Bereich der Staustufe Gamsheim, in: ZfBW, 102. Jg., 1975, H. 6, S. 192 ff.
- Verein zur Wahrung der Rheinschiffahrtsinteressen e. V. (Hrsg.) Binnenschifffahrt in Zahlen, Ausgabe 1969, Duisburg 1969
- Verein zur Wahrung der Rheinschiffahrtsinteressen e. V. (Hrsg.) Binnenschifffahrt in Zahlen, Ausgabe 1975, Duisburg 1975
- Verein zur Wahrung der Rheinschiffahrtsinteressen e. V. (Hrsg.) Weska 1976, Westdeutscher Schifffahrts- und Hafenkalender, Duisburg 1975
- Voigt, F. Die volkswirtschaftliche Bedeutung des Verkehrssystems, Band 1 der Verkehrswissenschaftlichen Forschungen, Schriftenreihe des verkehrswissenschaftlichen Seminars der Universität Hamburg, Berlin 1960
- Völker, H. Hochrheinschifffahrt und Reinhaltung des Wassers (Auf dem Wege zur schmutzfreien Binnenschifffahrt), Verbandschrift Nr. 60 des Nordostschweizerischen Verbandes für Schifffahrt Rhein-Bodensee, St. Gallen 1962
- Wachsmann, F. Gefahren durch ionisierende Strahlungen, in: Umwelt-Report, hrsg. von H. Schultze, Frankfurt 1972, S. 335 ff.

- Walterspiel, G. Gemeinsame Besonderheiten investitions-intensiver und kundenpräsenz-bedingter Dienstleistungsbetriebe, in: ZfbF, 18. Jg., 1966, H. 1, S. 12 ff.
- Wanner, H. Die schweizerische Mineralölversorgung 1950-1980, in: Schweizerische Handelszeitung Nr. 52 vom 30. Dezember 1971, Sonderdruck
- Wanner, H. Bedeutung der internationalen Rheinschifffahrt und Zukunftsprobleme nach Eröffnung der Rhône-Rhein- und der Rhein-Main-Donau-Verbindung, in: Separatdruck aus dem Sonderheft "Rhein" der Wasser- und Energiewirtschaft/Cours d' Eau et Energie", 67. Jg., 1975, Nr. 5/6 (Baden) S. 2 ff.
- Wassermeyer, H. Die Bedeutung von § 22 WHG für die Binnenschifffahrt, Referat, gehalten auf dem 160. Kolloquium des Institutes für das Recht der Wasserwirtschaft an der Universität Bonn, in: ZfBW RS, 100. Jg., 1973, H. 11, S. 483 ff.
- Weber, A. Über den Standort der Industrien, Teil 1: Reine Theorie des Standorts, Tübingen 1909
- Weber, H. Computer überwacht Altölabgabe, in: ZfBW, 102. Jg., 1975, H. 9, S. 331 ff.
- Wilkenloh, F. Kostenstruktur und Marktverhalten in der Binnenschifffahrt, in: ZfBW, 95. Jg., 1968, H. 9, S. 347 ff.
- Willeke, R. Ökonomische Grundlagen der Umweltschutzpolitik. Alles hat seinen Preis, in: Umwelt, 3. Jg., 1973, H. 4, S. 42 ff.
- Wulf, D. Werkverkehr in der Binnenschifffahrt, in: Fragen des Werkverkehrs, Kurs V, Münster, der DVWG, vom 2. bis 4. März 1970, H. B 10 der Schriftenreihe der Deutschen Verkehrswissenschaftlichen Gesellschaft e.V. (DVWG), Köln 1970, S. 75 ff.
- Zajonc, H. Die Antworten zum Fragenkatalog, Synoptische Darstellung, in: Zur Problematik des Verursacherprinzips, Ergebnis der internationalen Expertengespräche am 2. und 3. Juni 1972, H. A 7 der Beiträge zur Umweltgestaltung, Berlin 1972, S. 29 ff.

- Zimmermann, W. Wasser und Mineralöle, H. 13 der GWF, Schriftenreihe Wasser/Abwasser, München, Wien 1967
- Zwintz, R. Zum Problem der ökonomisch relevanten außermarktmäßigen Beziehungen. Die Gewässerunreinigung in der Bundesrepublik Deutschland und ihre ökonomischen Auswirkungen, H. 15 der GWF Schriftenreihe Wasser/Abwasser, München, Wien 1970
- o. V. Prioritäten für internationale Maßnahmen. Bericht über die Erste Internationale Parlamentarierkonferenz zu Umweltfragen, H. A 2 der Beiträge zur Umweltgestaltung, Berlin 1971
- o. V. Binnenschiffe könnten Sauerstoffgehalt des Wassers entscheidend erhöhen, in: ZfBW, 99. Jg., 1972, H. 8, S. 331
- o. V. Leere Fässer nicht über Bord werfen, in: Binnenschiffahrts-Nachrichten, 24. Jg., 1971, H. 48, S. 670
- o. V. Der parlamentarische Standpunkt zur Stockholmer Konferenz. Bericht über die Zweite Internationale Parlamentarierkonferenz zu Umweltfragen, H. A 9 der Beiträge zur Umweltgestaltung, Berlin 1973
- o. V. Umwelt - ABC, Frankfurt 1973
- o. V. Warum eigentlich Hochrheinschiffahrt?, in: Strom und See, 68. Jg., 1973, H. 9, S. 226
- o. V. Internationale Parlamentarierkonferenz zu Umweltfragen: Internationale Maßnahmen - Ihre Durchführung und Problematik. Bericht über die 3. Internationale Parlamentarierkonferenz zu Umweltfragen, in: H. A 29 der Beiträge zur Umweltgestaltung, Berlin 1974
- o. V. Internationale Bemühungen um den Rhein. Zweite Konferenz der Rheinanliegerstaaten in Bonn, in: Natur und Landschaft, 49. Jg., 1974, H. 2, S. 54 f.
- o. V. Bilgenentölung weiter erfolgreich, in: Binnenschiffahrts-Nachrichten, 29. Jg., 1974, H. 7, S. 105

- o. V. Auf 11 798 Schiffen wurden die Öltagebücher kontrolliert; in: Binnenschiffahrts-Nachrichten, 30. Jg., 1975, H. 5, S. 74
- o. V. Fortbildungslehrgänge für Binnenschiffer auf Schulschiff Rhein, in: Binnenschiffahrts-Nachrichten, 31. Jg., 1976, H. 5, S. 80
- o. V. Hubschrauberstaffel flog 150 Einsätze, in: Binnenschiffahrts-Nachrichten, 31. Jg., 1976, H. 5, S. 84
- o. V. Tankschiffahrtskonvention soll Markt stabilisieren. Reeder aus fünf Rheinstaaten einigten sich auf Stilliegeaktion, in: DVZ, Nr. 8 vom 17. Januar 1976, S. 1

Sonstige Quellen:

Bundeswasserstraßengesetz - BWaStrG - vom 2. April 1968, BGBI II S. 173, geändert durch Artikel 142 des Gesetzes vom 24. Mai 1968, BGBI I S. 503

Donauschiffahrtpolizeiverordnung - DonauSchPVO - vom 18. März 1970, BGBI I S. 297

Einkommensteuer-Durchführungsverordnung - EStDVO - vom 24. Mai 1975, BStBl I S. 129

Einkommensteuergesetz - EStG - vom 5. September 1974, BStBl I S. 733

Gesetz zur Änderung des Einkommensteuergesetzes - EStÄndG - vom 21. Februar 1975, BStBl I S. 202

Gesetz über die Beseitigung von Abfällen - AbfG - vom 7. Juni 1972, BGBI I S. 873, zuletzt geändert durch das BImSchG vom 15. März 1974

Gesetz über Detergentien in Wasch- und Reinigungsmitteln - DetG - vom 5. September 1961 in der Form des Änderungsgesetzes vom 24. Mai 1968, BGBI I S. 503

Gesetz über den gewerblichen Binnenschiffsverkehr - BSchVG - vom 1. Oktober 1953, BGBI I S. 1453, 1458; II S. 550, in der Neufassung vom 8. Januar 1969, BGBI I S. 66

Gesetz über Maßnahmen zur Sicherung der Altölbeseitigung - Altölgesetz - vom 23. Dezember 1968, BGBI I S. 1419, geändert durch Artikel 69 des EGStGB vom 2. März 1974, BGBI I S. 469

Gesetz zur Verhütung und Bekämpfung übertragbarer Krankheiten bei Menschen - Bundesseuchengesetz - vom 18. Juli 1961 in der Form des Änderungsgesetzes vom 7. Juni 1972, BGBI I S. 873

Gesetz über den Verkehr mit Lebensmitteln und Bedarfsgegenständen - Lebensmittelgesetz - vom 17. Januar 1936 in der Form des Änderungsgesetzes vom 8. September 1969, BGBI I S. 1590

Landespolizeiverordnung für Häfen im Lande Rheinland-Pfalz vom 27. Dezember 1974, GVBl S. 18

Moselschiffahrtpolizeiverordnung - MoselSchPVO - vom 8. Juni 1971, BGBI I S. 833, zuletzt geändert durch die Verordnung vom 8. Februar 1973, BGBI I S. 84

Rheinschiffahrtspolizeiverordnung - RheinSchPVO - vom 5. August 1970, BGBl I S. 1305

Untersuchungsordnung für Rheinschiffe und -flöße, - RheinSchUO - vom 30. April 1950, BGBl II S. 371, zuletzt geändert durch die Verordnung vom 14. August 1968, BGBl II S. 811 und durch die Anordnung über die Festsetzung der Besatzungen der Fahrzeuge auf dem Rhein vom 1. August 1968, Verkehrsblatt 1968, S. 376

Verordnung über die Beförderung gefährlicher Güter auf dem Rhein - ADNR -, und über die Ausdehnung dieser Verordnung auf die übrigen Bundeswasserstraßen vom 23. November 1971, BGBl I S. 1851, zuletzt geändert durch die Verordnung vom 21. Januar 1975, BGBl I S. 297

Verwarnungs- und Bußgeldkatalog für Zuwiderhandlungen gegen strom- und schiffahrtspolizeiliche Vorschriften des Bundes auf den Binnen- und Seeschiffahrtsstraßen sowie auf der Hohen See, Verkehrsblatt 1975, S. 15 ff.

Verordnung zur Einführung der Binnenschiffahrtsstraßenordnung - BinSchStro -, vom 3. März 1971, BGBl I S. 178, zuletzt geändert durch die Verordnung vom 13. Dezember 1972, BGBl I S. 2445

Verordnung über die Schiffssicherheit in der Binnenschiffahrt - BSchUO -, vom 18. Juli 1956, BGBl II S. 769, zuletzt geändert durch die Verordnung vom 24. Mai 1968

Verordnung über Trinkwasser und über Brauchwasser für Lebensmittelbetriebe vom 31. Januar 1975, BGBl I S. 453, geändert am 28. Februar 1975, BGBl I S. 679

Wasserhaushaltsgesetz - WHG - vom 27. Juli 1957, BGBl I S. 1110, zuletzt geändert am 23. Juni 1970, BGBl I S. 805

Der Verfasser dankt folgenden Herren und Firmen für wertvolle mündliche und schriftliche Informationen zu dieser Arbeit.

Herrn J. Artl, Geschäftsführer des Bundesverbandes der deutschen Binnenschifffahrt e. V. und der Kommission für die Tankschifffahrt, Duisburg,

Herrn M. Crisand, Geschäftsführer der Firma Rhein-Lloyd GmbH, Mannheim,

Herrn F. Hauser, Prokurist der Firma Ruhr & Saar-Kohle AG, Basel,

Herrn W. Heck, Direktor des staatlichen Hafenamtes Mannheim,

Herrn H. Hill, Firma Motorenwerke Mannheim (MWM),

Herrn E. Ingenfeld, Prokurist der Firma Bilgenentölungsgesellschaft mbH. & Co. K.G., Duisburg,

Herrn Dr. H. Kreeb, Direktor des Hafens Plochingen,

Herrn Ltd. Reg. Dir. Dr. K. Steffen, Wasser- und Schifffahrtsdirektion Duisburg,

Herrn A. Vogel, stellvertretender Direktor des Rheinschifffahrtsamtes Basel,

Herrn Dr. H. Wanner, Direktor der Brag-Tank-Schifffahrts-A. G., Basel,

Herrn Reg. Dir. R. Weisweiler, Wasser- und Schifffahrtsdirektion West, Außenstelle Duisburg,

Herrn Dr. R. Werner, Firma Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A. G. (MAN), Augsburg,

Herrn Dr. D. Wulf, Geschäftsführer des Bundesverbandes der deutschen Binnenschifffahrt e. V.,

Firma Hilgers A. G. Schiffswerft, Rheinbrohl,

Firma Friedrich Krupp GmbH., Krupp Reederei und Brennstoffhandel, Ruhrorter Schiffswerft, Duisburg.

Lebenslauf

Name:	Michael Alfs
Geboren:	14. Mai 1946 in Baden-Baden
Eltern:	Heinz Alfs und Magdalena Alfs, geb. Pflügel
Schulen:	1953 - 1957 Volksschule Baden-Baden 1957 - 1966 Mathematisch-naturwissen- schaftliches Gymnasium der Heimschule Lender, Sasbach/ Achern 4. März 1966 Reifeprüfung
Studium:	1967 - 1972 Studium der Betriebswirt- schaftslehre an der Univer- sität München
Praktikum:	1966 - 1967 Bankhaus Reuschel & Co., München
Tätigkeit nach Studienabschluß:	1972 - 1973 Firma Alpine Moräne Vertriebs- gesellschaft m.b.H., Baden- Baden Seit 1973 Firma Trans-Splitt, Schiff- fahrt- und Speditions GmbH., Mannheim

München, den 27. April 1976

